RADIO UND FERNSEHEN

ZEITSCHRIFT FÜR RADIO, FERNSEHEN, ELEKTROAKUSTIK UND ELEKTRONIK



5. JAHRGANG 24 DEZEMBER 1956



Aus dem Inhalt SEITE Probleme der Typisierung Standardisierung oder Typisierung? 734 Kurt Strobel Über die besonderen Anwendungsmöglichkeiten des maanetischen Aufzeichnungsverfahrens 735 Karlheinz Köhler Bauanleitung für eine RLC-Meßbrücke 741 Fernsehempfang im Überschneidungsgebiet zweier Normen 744 Werner Taeger Der Fernsehempfänger "Dürer" Typ FE 855 G 747 Christian Horn Elektronische Rechenmaschinen, Ina. Hans Böhmel Elektronische Impulszählschaltungen, Teil 3 755 Dipl.-Ing. A. Raschkowitsch Lehraana Funktechnik Hörrundfunk 759 Elektronische Rechenmaschinen im Einsatz 763 Literaturkritik und **Bibliographie** 764

Titelbild:

Versuchsstation des VEB RAFENA-WERKE. Hinten die Rohrschlitzantenne des im Werk gebauten Fernsehsenders für Band IV. Werkfoto: RAFENA

Die Ultrakurzwellenausbreitung im November 1956

nach Beobachtungen des Observatoriums Kühlungsborn. Meteorologischer und Hydrologischer Dienst der Deutschen Demokratischen Republik

	(g über Land erentfernung)		(18	Feri 80 k	nemp m Se	ofan; ende	g über See rentfernung)
Datum	ΔdB	F	Fading- typ Bemerkungen Wetterlage		Wetterlage	ΔdB	Fading- typ			Bemerkungen	
		f	m	a				f	m	a	
1	2	3			4	5	6		7		8
1.	+ 7	2	2	2	freie Inversion	HochdrBrücke					
2.	+ 6	2	3	2	freie Inversion	Hochostrand					
3.	+ 6	2	2	2	freie Inversion	Hochostrand					
4.	— 1	3	3	2	_	Nordlage					
5.	— 2	3	3	3	_	NW-Lage					
6.	— 3	2	3	3	-	NW-Lage					
7.	— 3	3	3	3	-	NW-Lage	_ 5	3	3	3	_
8.	+10	2	2	2	freie Inversion	Hochdruckkern	+ 7	2	2	2	freie Inversio
9.	+ 8	2	2	2	freie Inversion	Hochwestrand	+ 9	2	2	2	freie Inversio
10.	— 1	3	2	3	_	Südwestlage	_ 7	2	2	2	_
11.	- 5	3	3	3	_	Südwestlage	— 5	2	2	2	_
12.	+ 1	2	2	2	-	Südwestlage	+ 2	2	2	2	_
13.	+ 6	2	2	2	freie Inversion	HochdrBrücke	+ 1	2	2	2	_
14.	+ 8	2	1	1	freie Inversion	HochdrBrücke	+ 11	2	2	2	freie Inversio
15.	0	2	2	2	-	HochdrBrücke	+ 4	2	2	3	_
16.	+ 1	2	3	2	_	Hochostrand	+ 4	2	3	3	-
17.	+ 4	2	2	2	freie Inversion	Hochostrand	+ 7	2	2	2	freie Inversi
18.	+ 5	2	2	2	freie Inversion	Hochsüdrand	+ 12	2	2	2	freie Inversio
19.	+ 8	2	2	2	freie Inversion	Hochdruckkern	+ 11	2	2	2	freie Inversio
20.	+ 5	2	2	2	freie Inversion	Hochdruckkern	+ 12	2	2	2	freie Inversi
21.	+12	2	2	2	freie Inversion	Hochdruckkern	+12	2	2	2	freie Inversio
22.	+ 10	2	2	2	freie Inversion	Hochsüdrand	+ 8	2	2	2	freie Inversio
23.	+ 10	2	2	2	freie Inversion	Hochsüdrand	+ 9	2	2	2	freie Inversio
24.	+15	1	1	1	freie Inversion	HochdrBrücke	+ 16	2	2	1	freie Inversio
25.	— 5	2	3	3	_	Nordwestlage	— 3	2	3	3	_
26.	— 7	3	3	3	präfrontaler Feldanstieg (mittags)	Nordwestlage	— 7	3	3	3	präfrontaler Feldanstieg (mittags)
27.	- 1	3	3	3	labile Schichtg.	Nordwestlage	-10	3	3	3	labileSchich
28.	- 7	3	3	3	labile Schichtg.	Nordwestlage	- 8	3	3	3	labileSchicht
29.	- 2	2	3	2		Tiefdruckkern	- 4	3	3	3	1-1
30.	+ 5	2	2	2	_	Hochdruckkeil	+ 3	2	2	2	-

Spalte 2 und 6: $\Delta dB = Abweichung des$ Tagesmittels der Empfangsfeldstärke vom Normalwert, angegeben in Dezibel.
Spalte 3 und 7: Der Fadingtyp kennzeichnet die beim UKW-Fernempfang auftretenden kurzzeitigen Feldstärkeschwankungen. Er wird angegeben für die Tageszeiten frühmorgens (f), mittags (m) und abends (a): 1 = stabiler Empfang, meist hohe Feld-stärken, keine wesentlichen Änderungen

während einer oder mehrerer Stunden.

2 = langsames Fading, Feldstärkemittel meist noch übernormal, tiefes Fading

yon 10 bis 30 dB mit einer Periode von 10 bis 30 Minuten. schnelles Fading, Feldstärkemittel normal bis unternormal, tiefes Fading von 10 bis 30 dB mit einer Periode von einer Sekunde bis zu wenigen Minuten.

Verlag "Die Wirtschaft", Verlagsdirektor Walter Franze

Chefredakteur: Peter Schäffer: verantwortlicher Fachredakteur: Ing. Giselher Kuckelt, Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22, Fernruf: 530871, Fernschreiber: 1448. Veröffentlicht unter Lizenznummer 4102. — Anzeigenannahme: Verlag "Die Wirtschaft", Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22, und alle Filialen der DEWAG-Werbung. Zur Zeit gültige Preisliste Nr. 1. — Druck: Tribüne Druckerei III, Leipzig III/18/36. — Nachdruck und Auszüge nur mit vorheriger Genehmigung des Verlages. Alle weiteren Rechte vorbehalten. — Die Zeitschrift "Radio und Fernsehen" erscheint zweimal im Monat; Einzelheft 2,- DM. Bestellungen nehmen entgegen: für die Deutsche Demokratische Republik: sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag DIE WIRTSCHAFT, Berlin; für die Deutsche Bundes erepublik: sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag DIE WIRTSCHAFT, Berlin: für die Deutsche Bundes er epublik: sämtliche Postämter, der örtliche Eichborndamm 141—167; für das Ausland: UdSSR: Meshdunarodnaja Kniga, Moskau 200, Smolenskaja P. 32/34; Volksrepublik China: Guozi Shudian, 38, Suchoi Hutung, Peking; Volksrepublik Polen: Prasa i Ksiazka, Foksal 18, Warszawa: Tschechoslowakische Republik: Artia A.G., Ve Smečkách 30, Praha II; Ungarische Volksrepublik: "Kuturu", P.O.B. 149. Budapest 62; Rumänische Volksrepublik: ARTIMEX, Bukarest 1, P.O.B. 134/135; Volksrepublik Bulgarien: Raznoiznos, 1. Rue Tzar Assen. Sofia: Volksrepublik Albanien: Ndermarrja Shtetnore Botimeve, Tirana: für alle anderen Länder: Verlag DIE WIRTSCHAFT, Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22.

RADIO UND **FERNSEHEN**

5. JAHRGANG

2. DEZEMBERHEFT 1956

NR. 24

Probleme der Typisierung

Auf Seite 734 dieses Heftes nehmen wir mit dem Artikel von Dipl.-Wirtsch. E. Stiehl die Diskussion um die Fragen der Standardisierung bzw. Typisierung wieder auf. die wir im Heft 20/55 begonnen und in den Heften 1/56, 4/56 und 13/56 fortgesetzt hatten. In der bisherigen Diskussion sind die Begriffe "Standardisierung" und "Typisierung" munter durcheinander gegangen, und es ist ohne Zweifel ein wichtiges Verdienst des Kollegen Stichl, mit seinem in dieser Nummer veröffentlichten Artikel diese beiden Begriffe endlich eindeutig definiert und damit klargestellt zu haben, daß wir im Grunde nicht Standardisierung, sondern Typisierung meinen.

Abgesehen von der unklaren Begriffsbildung aber war die bisherige Diskussion vor allem deswegen unbefriedigend, weil sie nicht auf den Grund der Sache kam. In unseren Spalten stritten sich Mitarbeiter vom Amt für Standardisierung, aus dem Zentralamt für Forschung und Technik und aus der Zentralstelle der HV RFT über Umfang und Ausmaß einer möglichen "Standardisierung"; und als dann die Diskussion in journalistisch nicht ganz einwandfreier Weise im "Technischen Mitteilungsblatt der HV RFT" statt in "Radio und Fernsehen" und ohne uns fortgesetzt wurde, kam man dort dem eigentlichen Problem genauso wenig näher.

Warum haben wir mit der Typisierung in unserer Rundfunkempfängerindustrie bisher so wenig Fortschritte gemacht?

Kein führender Funktionär unserer Industrie ist im Prinzip gegen die Typisierung. Aber die Typisierung, die notwendigerweise eine gewisse Spezialisierung der Betriebe und damit eine erweiterte Kooperation mit sich bringt, wird erst dann vom Fleck kommen, wenn folgende Fragen geklärt sind:

1. Kann man entwicklungsmäßig bestimmte Baugruppen - wie Bandfilter, UKW-Stufen, Demodulatorstufen usw. — typisieren, oder muß man das ganze Gerät typisieren? Viele Entwicklungsleiter sprechen sich für das erstere aus, aber der Leiter der Zentralen Entwicklungsstelle Sonneberg erklärt z. B., daß man Bandfilter nicht typisieren kann, weil z. B. ihr Kopplungsgrad von der Schaltungskopplung im übrigen Empfängerteil abhängt.

2. Was muß geschehen, damit Kooperation billiger wird als Eigenbau? Bei uns ist vorläufig der allen ökonomischen Gesetzen widersprechende Sachverhalt festzustellen, daß Kooperation - d. h. die Herstellung bestimmter Bauteile und ganzer Baugruppen in Spezialbetrieben für die ganze Industrie - sehr oft teurer wird als Eigenbau im eigenen Betrieb. Dafür ließen sich unzählige Beispiele anführen, ob das nun die Lautsprecher für Sonneberg sind, die Leipzig nur zu einem mehr als doppelt so hohen Preis fertigen kann, oder die Trimmer aus Zittau, die Staßfurt für den halben Preis herstellen könnte, oder die Drucktasten aus Eisenach oder die Netztransformatoren aus Mittweida usw. usw. Das letzte Beispiel gibt allerdings möglicherweise schon einen Hinweis auf des Rätsels Lösung. Danach scheint nämlich die Spezialisierung der Betriebe nicht so sehr von ihrer Fertigkeit in der Herstellung bestimmter Bauteile, sondern vielmehr von ihrer augenblicklichen Auslastung abzuhängen: Wenn ein Betrieb nicht voll ausgelastet ist, so soll es vorkommen, daß die HV RFT ihn flugs zum "Spezialbetrieb" für irgendwelche Bauteile erklärt. Dabei kann es durchaus passieren, daß ihm nach einiger Zeit - gerade wenn man anfängt, sich einzuarbeiten - seine "Spezialität" wieder weggenommen wird, um einen anderen Betrieb auszulasten. So wurden nach uns vorliegenden Berichten die oben erwähnten Netztransformatoren 1955 in Arnstadt und 1956 in Mittweida gebaut, 1957 sollen sie nach Leipzig verlagert werden. Viele andere Beispiele ließen sich anführen. Dabei kann natürlich keine Spezialisierung herauskommen.

3. Welche Garantie hat ein Werkleiter dafür, daß ein Zulieferbetrieb seine vertraglich festgelegten Leistungen einhält? Viele Werkleiter haben Grund zur Klage darüber, daß Zulieferbetriebe ihre Termine nicht einhalten bzw. daß die Qualität der gelieferten Teile schlecht ist, oder daß das Sortiment ihren Forderungen nicht entspricht. Dabei trifft die Zulieferbetriebe oft gar keine Schuld, da sie plötzlich gezwungen wurden, einen Sonderauftrag durchzuführen, ohne daß man sich fragte, wo nun die Sonderkapazität herkommen solle. Vertragsstrafen nutzen da fast gar nichts, denn wie mir ein Werkleiter sagte - "von der Vertragsstrafe kann ich meine Kollegen nicht entlohnen". Im Gegensatz zu der von uns angestrebten und von allen Kollegen im Prinzip für richtig gehaltenen Typisierung und Spezialisierung stehen wir daher heute vor der Tatsache. daß gerade die erfolgreich arbeitenden Werke versuchen sich von Zulieferbetrieben so weit wie möglich unabhängig zu machen.

Diese drei Fragen müssen beantwortet werden, wenn die Sache der Typisierung vorwärtsgehen soll; und die Typisierung muß vorwärtsgehen. wenn wir die Preise für unsere Geräte entscheidend senken wollen. Aber die Beantwortung dieser Fragen kann nicht allein Sache des ZFT oder der HV RFT oder gar der Redaktion "Radio und Fernsehen" sein, obwohl wir zu diesen Dingen natürlich unsere Meinung haben und sie im gegebenen Moment auch sagen werden. Es handelt sich hier um grundsätzliche, ja vielleicht um Strukturfragen unserer ganzen Rundfunkindustrie, Fragen sowohl ökonomischer wie technischer Natur, Fragen, die jeden Kollegen unserer Rundfunkindustrie angehen und zu denen sich sicher schon viele Kollegen eine Meinung bilden konnten. Demokratie heißt doch nicht nur und nicht einmal in erster Linie, daß man etwa alle vier Jahre zur Wahlurne geht. Demokratie in einem sozialistischen Staat heißt, daß man in solchen Fragen des täglichen Lebens, in solchen Fragen der Führung der Wirtschaft, eine Meinung hat und diese Meinung sagt. "Radio und Fernsehen" ist das geeignetste Forum für eine derartige Diskussion über so wichtige Fragen unserer Industrie. Wie bitten Euch, liebe Kollegen, um Eure Beiträge.

P. S.

Nachrichten

Das erste Internationale Colloquium an der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau wurde Anfang November d. J. unter Beteiligung von Wissenschaftlern aus Westdeutschland, Österreich, der Schweiz und Finnland, aus der Sowjetunion, der CSR und den Volksrepubliken Polen, Bulgarien und Rumänien abgehalten. Um den wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch zu fördern, soll künftig in jedem Jahr ein Colloquium in Ilmenau stattfinden. Anläßlich der Gespräche schlug Prof. Cartianu von der Polytechnischen Hochschule Bukarest einen ständigen Erfahrungsaustausch zwischen Forschungsstätten der DDR und der Rumänischen Volksrepublik auf dem Gebiete der Elektronik und der Radiologie vor. Er äußerte ebenfalls den Wunsch seiner Fachkollegen nach einer engen internationalen Zusammenarbeit bei der Erforschung der Wellenausbreitung, in Hochfrequenz- und Schwachstromtechnik.

In 25 Länder, zu denen neben den volksdemokratischen auch kapitalistische Staaten gehören, exportiert das Werk für Fernmeldeeinen bedeutenden Anteil seiner Röhrenproduktion. Die Röhren des Werkes wurden in diesem Jahr auf zehn Messen, u. a. in Brüssel, Paris, Poznan und Damaskus, aus-

Lumicon ist der Name für eine in Amerika von der Bendix Aviation Corporation gefertigte Fernsehübertragungsanlage, die bei geringsten Lichtmengen einsatzfähig ist, z. B. nur bei Sternenlicht. Die von der Kamera aufgenommenen Lichtimpulse werden über eine Verstärkeranlage zur Bildröhre geleitet und auf deren Schirm in 50 000fach verstärkter Helligkeit wiedergegeben. Diese Fernsehanlage eignet sich vorteilhaft in der Röntgentechnik zur Aufhellung des B.ldes auf dem Fluoroskopschirm, in der Astronomie zur Verstärkung der Bildhelligkeit von Himmelskörpern, die durch ein Teleskop beobachtet

Der Nobelpreis für Physik wurde den amerikanischen Wissenschaftlern Dr. Brattain, Prof. Bardeen und Dr. Shockley für ihre bahnbrechende und richtungweisende Arbeit auf dem Gebiet der Halbleiterforschung verliehen. Das Hauptverdienst der drei Physiker ist die Entwicklung des ersten brauchbaren Spitzentransistors im Jahre 1948. Die Erfindung des Transistors ist zwar eine Gemeinschaftsarbeit vieler, wobei nach Angabe der Bell Inc. jedoch J. Bardeen und W. H. Brattain als Hauptbeteiligte neben W. Shockley als Entwicklungsleiter genannt werden.

Ein Atomkraftwerk mit einer Leistung von 70 000 kW wird während des 2. Fünfjahrplanes in der Deutschen Demokratischen Republik gebaut, gab der stellvertretende Vorsitzende des Ministerrats, Fritz Selbmann, Mitte November in einem Fernsehgespräch bekannt.

In Westdeutschland könnte vorläufig noch kein Atomkraftwerk in Aussicht genommen werden, da die Bundesrepublik "noch viel zu lernen" habe, teilte der Minister für Atom-fragen, Siegfried Balke, Ende November auf einer Pressekonferenz in Westberlin mit.

Im Moskauer Werk für Fernsehwesen wird in Kürze die Produktion neuer Fernsehgeräte mit 53-cm-Bildröhren aufgenommen. Außerdem hat der gleiche Betrieb die Probefertigung von Fernsehgeräten mit Projektionsbildschirmen begonnen, bei denen das Bild auf den Projektionsflächen in der Größe 120×90 cm erscheint.

Etwa 200 elektronische Rechenmaschinen werden in einem Jahr in der Sowjetunion produziert. Sie werden für Atomforschung, die Erarbeitung chemischer und statistischer Probleme sowie für die Entwicklung auf dem Gebiet grundsätzlicher Theorien der Automation verwendet, einem Gebiet, auf dem die SU intensive Forschungsarbeiten betreibt, meldet der westdeutsche "Industriekurier" am 15. 11. dieses Jahres.

STANDARDISIERUNG ODER TYPISIERUNG?

Die in den Heften 20/55, 1/56, 4/56 und 13/56 geführte Diskussion über Standardisierung in der Rundfunkindustrie ist wieder eingeschlafen, bevor sie richtig in Schwung kam. Nur ein kleiner Kreis von Fachleuten beschäftigt sich mit dieser grundsätzlichen Frage, deren Bedeutung zwar allen klar ist, die aber auf Grund der vielen operativen Aufgaben immer wieder etwas in den Hintergrund tritt. Mit der Frage der technischen Normung auf dem Rundfunkgerätesektor sind aber so viele Probleme verbunden, daß die Lösung dieser Aufgabe nur durch Mitarbeit aller Beteiligten möglich ist. Es wäre z. B. sehr interessant, die Ansichten einiger Werkleiter unserer größten volkseigenen Rundfunkbetriebe zu dem Fragenkomplex zu hören, denn das ist ein technisches und ökonomisches Problem, dessen Lösung in entscheidendem Maße auf unsere Rundfunkgeräteindustrie einwirkt.

Zu den bisher veröffentlichten Beiträgen sind nach meiner Ansicht ein paar kritische Worte notwendig. Die Durchführung einer Diskussion über eine bestimmte Frage setzt voraus, daß sich alle Beteiligten einig sind, was sie unter den verwendeten Begriffen zu verstehen haben. Sonst sind Mißverständnisse unvermeidlich. Das ging leider bisher etwas durcheinander. Man sprach von Typisierung, Typenreihen, Standardtypen und -empfängern, Standardisierung usw. und meinte oft das gleiche. Die in meiner Diplomarbeit entwickelten Definitionen sind leider nur einem kleinen Kreis bekannt und wahrscheinlich deshalb bisher ohne kritische Bemerkungen dazu geblieben. Darum möchte ich sie auf diesem Wege ebenfalls zur Diskussion stellen. Zwischen Typisierung und Standardisierung besteht insofern ein grundsätzlicher Unterschied, als ersteres ein Teilgebiet, letzteres eine Stufe der technischen Normung ist. Ich definiere die Typisierung folgendermaßen:

"Typisierung ist die Festlegung von Einzelteilen bzw. Typenreihen industrieller und gewerblicher Erzeugnisse nach Art und Größe, Hauptabmessungen und -eigenschaften, die bei sparsamstem Aufwand an gesellschaftlicher Arbeit den Bedürfnissen der Gesellschaft in höchstem Maße gerecht werden."

Die Standardisierung als höchste Stufe der technischen Normung hingegen beruht auf der "VO über die Einführung Staatlicher Standards..." vom 30.9. 1954 und beinhaltet sowohl die Rechtsverbindlichkeit für das Staatsgebiet der Deutschen Demokratischen Republik, als auch die Forderung nach höchstem Stand der Technik. Ich definiere wie folgt:

"Standardisierung ist die planmäßige Tätigkeit zur Ausarbeitung, Bekanntmachung, Einführung und Überwachung der Einhaltung von Staatlichen Standards".

Betrachtet man das Problem unter Berücksichtigung dieser Begriffsbestimmungen, so muß man sagen, daß die Standardisierung gar nicht das ist, was in der Rundfunkgeräteindustrie durchgesetzt werden muß. Technischer Fortschritt und Dauer der Ausarbeitung von Standards stehen zur Zeit noch im Widerspruch zueinander. Darum sollte das Wort Standard mit allen seinen Variationen aus der Diskussion über Rundfunkempfänger verschwinden, denn das wissenschaftlich einwandfrei darunter zu Verstehende ist meistens gar nicht gemeint. Worin liegt unsere Aufgabe? In der Schaffung einer systematisch aufeinander abgestimmten Typenreihe von Empfängern, eines lükkenlosen Programmes vom Kleinsuper über Mittelsuper unterer und oberer Preisklasse sowie Großsuper zum Spitzensuper. Also eine Typisierung!

Eine Uniformierung kann dabei, wie schon in der Diskussion richtig bemerkt worden war, durch unterschiedliche äußere Gestaltung, verschiedene Auslegung des NF-Teils, des Bedienungskomforts usw. vermieden werden.

Eine wichtige Rolle bei der Durchsetzung der Typisierung spielen die Baugruppen. Es gilt, Stufen zu entwickeln, die in mehreren Empfängern der Typenreihe Verwendung finden. Die Möglichkeit ist durchaus gegeben, ich erinnere an den Beitrag des Kollegen Otto in Heft 4/56. Damit würde ein wichtiger Schritt getan werden, um in der Technik unserer Empfänger Vereinheitlichungen einzuführen. Bei diesen Baugruppen und Bausteinen ist nach unserer Ansicht eine Typisierung im Rahmen der Fachgebietsnormung durchaus möglich. Der ökonomische Nutzen einer solchen Maßnahme liegt auf der Hand. Daß außerdem eine Steigerung bzw. Gewährleistung der Qualität zu verzeichnen ist - man wird natürlich z.B. nur den besten UKW-Baustein nehmen - bedarf keiner Erläuterung.

Einige Worte zu der Frage: zentrale oder dezentralisierte Entwicklung? Sowohl die erste Form als auch die zweite haben nicht zu den Ergebnissen geführt, die man erwartete. Eine Reihe von Faktoren spielen dabei eine Rolle, deren Einfluß zur Zeit nicht zu unterbinden ist. Ich halte es für zweckmäßig, mit beiden Formen zu arbeiten, wobei die Aufgabenstellung unterschiedlich sein sollte.

Die zentrale Entwicklungsstelle müßte nur für Grundsatzfragen verantwortlich sein. Als Beispiel sei genannt die Möglichkeit, Zweckmäßigkeit und Grenzen der Anwendung von Transistoren in Rundfunkempfängern. Entsprechende Empfehlungen könnten von hier an die einzelnen Entwicklungsstellen der Werkegehen, in denen dann die eigentliche elektrische und konstruktive Entwicklung der Empfänger erfolgt, wobei diese sich auf vorhandene gute Baugruppen und -stufen stützen sollen. Daß jedes Werk nur ein oder zwei Einzeltypen fertigt, z. B. Großsuper, setze ich voraus.

In diesem Zusammenhang spielt die Frage der Bauelemente eine große Rolle. Deren Typisierung und Standardisierung ist eine gesonderte, genauso umfangreiche Aufgabe und soll hier nicht behandelt werden. Aber gute Geräte setzen gute Bauelemente voraus. Unsere Bauele-menteindustrie muß den Geräteentwicklern eine große Zahl von Bauelementen auf den Tisch legen, aus denen die besten verwendet werden. Eine solche Auswahl kann z. B. auch eine Aufgabe der zentralen Entwicklungsstelle sein, genauso müssen von hier die Hinweise kommen, welche Schwerpunkte der Bauelementeentwicklung für die Geräteentwicklung bestehen. Solange unsere Geräteentwickler noch damit beschäftigt sind, bestimmte Bauelemente selbst zu entwikkeln, können sie sich ihren eigentlichen Aufgaben nicht vollkommen widmen.

Es ist zu wünschen, daß die ernsthaften Bestrebungen der HV RFT, diesen Komplex einer grundsätzlichen Lösung zuzuführen, von Erfolg gekrönt sind und unserer Geräteindustrie moderne Bauelemente in genügender Zahl zur Verfügung gestellt werden. Vom erstklassigen Bauelement führt ein Weg über die elektrisch und konstruktiv gute Baugruppe bzw.-stufe zur Typenreihe von Empfängern.

Dipl. Wirtsch. Eckhard Stiehl

Zum Jahreswechsel ist es üblich, zurückzublicken und vorwärtszuschauen. Was den Rückblick anbetrifft: wir glauben, dem Hauptteil unserer Leser manches gebracht zu hahen, was er sich wünschte — trotz aller subjektiven und objektiven Schwierigkeiten, über deren Vorhandensein wir uns wohl alle klar sind. Wir wissen auch, was wir da und dort nicht richtig gemacht haben. Die Briefe, die uns in großer Zahl erreichten, ließen meist an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig (und das ist recht und billig so!). Und der Ausblick in die Zukunft?

Natürlich haben wir uns einiges vorgenommen und werden es nach besten Kräften einzuhalten versuchen. Es ist hier nicht am Platze, Zukunftsmusik zu blasen. Die Technik macht weitere Fortschritte, und die technische Zeitschrift muß diese widerspiegeln und verbreiten, zum Allgemeingut machen. In diesem Sinne hoffen wir auf weitere gute und freundschaftliche Zusammenarbeit auch im neuen Jahr.

Die Redaktion Ihrer Zeitschrift RADIO UND FERNSEHEN

KURT STROBEL

Über die besonderen Anwendungsmöglichkeiten des magnetischen Aufzeichnungsverfahrens

Das magnetische Aufzeichnungsverfahren wird in der Deutschen Demokratischen Republik noch fast ausschließlich auf dem Gebiet der Elektroakustik für die Schallaufnahme und -wiedergabe eingesetzt, während die speziellen Anwendungsmöglichkeiten nur wenig bekannt sind. In den folgenden Ausführungen gibt der Verfasser einen groben Überblick über andere Anwendungsmöglichkeiten der Magnettontechnik, die ihre Bedeutung für die Rationalisierung und Automatisierung erkennen lassen und zu der Forderung Anlaß geben, das magnetische Aufzeichnungsverfahren für die Anwendung in der Industrie weiterzuentwickeln und bei der Einführung der modernsten Technik in unsere Produktion nicht länger unberücksichtigt zu lassen. Es besteht die dringende Notwendigkeit, daß die hierfür verantwortlichen Stellen in der Deutschen Demokratischen Republik, zum Beispiel die HV RFT im Ministerium für Allgemeinen Maschinenbau, entsprechende Maßnahmen einleiten, damit die vielfältigen Möglichkeiten dieser Technik für unsere Volkswirtschaft genutzt werden.

Geschichtliche Entwicklung

Obwohl die ersten Vorschläge zur magnetischen Schallaufzeichnung bereits vor der Jahr-hundertwende gemacht wurden, kann als Aus-gangspunkt der heutigen modernen Aufzeichnungstechnik der Vorschlag von F. Pfleumer aus dem Jahre 1928 angesehen werden, als Ton-träger (Magnetogrammträger) nicht das Stahltrager (Magnetogrammtrager) nicht das Stahl-band, sondern einen beliebigen, vorwiegend bieg-samen Werkstoff (z. B. Papier, Pergament, Azetylzellulose u. dgl.) zu verwenden, auf dem in sehr feiner Verteilung ein magnetisierbarer Stoff (z. B. Eisenpulver) durch ein Bindemittel aufgebracht ist [1]. In Zusammenarbeit mit der AEG und der

ehemaligen IG Farben gelang hierauf die Ent-wicklung des "Magnetophonbandes". Das für den Bandantrieb erforderliche Laufwerk wurde ebenfalls entwickelt [2] und mit den Magnet-köpfen (Ringköpfe) von E. Schüller [3] be-

stückt.

Anläßlich der Funkausstellung im Jahre 1935 wurde von der AEG das erste gegenüber dem Schallplattenverfahren konkurrenzfähige Magnetbandgerät (mit Gleichstromvormagnetisierung) unter der Markenbezeichnung "Magnetophon" vorgeführt. — Die durch die Gleichstromvormagnetisierung bedingte Dynamikbegrenzung wurde durch die Anwendung der Hochfrequenzvormagnetisierung im Jahre 1940 [4] aufgehoben, und es gelangen Aufnahmen von überraschender Qualität.

gehoben, und es gelangen Aufnahmen von überraschender Qualität.

Der deutsche Rundfunk erkannte die Vorteile des neuen Verfahrens gegenüber der Schallplatte und entwickelte in Verbindung mit der AEG Geräte zur magnetischen Schallaufzeichnung, die ständig verbessert wurden [5]. Die Magnettonentwicklung für die Schallspeicherung wurde in den letzten Jahren infolge des großen Bedarfs an Geräten für Studios, Reportage- und Heimzwecke stark vorangetrieben und hat einen beachtlichen technischen Stand erreicht.

erreicht.

Parallel hierzu zeichnet sich eine neue Entwicklung in der Anwendung der magnetischen Aufzeichnung ab, die auf Grund ihrer zahlrei-chen wirtschaftlichen und technischen Vorteile chen wirtschaftlichen und technischen Vorteile bereits jetzt — hauptsächlich in Amerika — der magnetischen Schallspeicherung an Bedeutung ebenbürtig ist und sie in der Zukunft weit überragen dürfte: der Einsatz von Magnetband-, Magnetfolien- und Magnettrommelspeichergeräten und -anlagen in der elektronischen Meß-, Regelungs-, Kontroll- und Steuerungstechnik sowie für Rechen- und Geschäftsmaschinen.

Magnetbandgeräte für Registrier- und Speicherzwecke

1. Grundsätzliches

Bedingt durch die historische Entwicklung entstanden im Deutschland Begriffe und Wort-bildungen, wie "Magnet ton technik", magnetische "Schallaufnahme- und -wiedergabe", "Ton band" usw. Verschiedene Versuche, dafür nichtakustische Begriffe einzuführen, führten zu keinem Erfolg. Schließlich wurden die genannten Bezeichnungen sogar in die DIN-Normen aufgenommen [6]. Dieses Beispiel zeigt vielleicht genömmen [6]. Dieses Beispiel Zeigt Vielreicht am augenfälligsten die noch bestehende Priorität der allgemeinen magnetischen Schallaufzeichnung gegenüber den speziellen Anwendungsmöglichkeiten dieses Verfahrens.

Einige dieser besonderen und bei uns relativ Einige dieser besonderen und bei uns relativ wenig bekannten Anwendungsmöglichkeiten der magnetischen Aufzeichnung sollen im folgenden behandelt werden. Auf die prinzipielle Arbeits-weise des Verfahrens, die Schallaufzeichnung für die Nachrichtentechnik einschließlich Rundfunk mit ihren verschiedenen Varianten und die in-zwischen weiter vervollkommnete Speicherung von Videosignalen für Fernsehzwecke [7] wird hierbei nicht eingegangen.

hierbei nicht eingegangen.
Zunächst sei auf folgendes Grundsätzliche

hingewiesen.
Eine Betrachtung der physikalischen Grund-lagen der magnetischen Aufzeichnung zeig, daß lagen der magnetischen Autzeichnung zeigt, dab es sich um die Speicherung magnetischer Größen handelt, die von elektrischen Größen hervorgerufen werden. Der durch den Aufzeichnungskopf fließende Strom erzeugt an seinen Polen ein magnetisches Feld, das auf einem vorbeibewegten magnetisierbaren Band eine remanente Induktion hinterläßt. Die Aufzeichnungen dieses Bandes werden bei seinem Vorbeilauf an den Polen des Wiedergabekopfes wieder in elektrische Spannungen umgewandelt. Es handelt sich hier also um ein Speicherverfahren, mit dem elektrische Signale festgehalten und nach Belieben ein- oder mehrmals wiedergegeben werden

können. Hieraus ist ersichtlich, daß die magnetische Aufzeichnung weit über den Rahmen der Schallaufzeichnung hinaus für viele wichtige Aufgaben eingesetzt werden kann. Es ist deshalb festzu-

stellen:
Alle Vorgänge, die sich in elektrische Spannungen umformen lassen, können mit Magnet-bandgeräten in Normal- oder Spezialausfüh-rung registriert und auf vielfache Weise wiederregeben, ausgewertet oder zur Steuerung, Regelung usw. verwandt werden.

Infolge der betrieblichen Vorteile, wie einfache Aufnahmemöglichkeit auch unter erschwerten Betriebsbedingungen, Löschbarkeit mißlungener oder nicht mehr benötigter Aufmistingener oder nicht mehr benotigter Auf-nahmen und damit Wiederverwendbarkeit des Bandmaterials und vor allem durch die sofor-tige Wiedergabemöglichkeit werden Magnet-bandgeräte in steigendem Maße verwendet. Je nach der Aufgabenstellung werden Ausführungen für geringe, mittlere und hohe, auch um-schaltbare Bandgeschwindigkeiten und mit ver-schiedenen Modulationsverfahren entwickelt.

Die gleichzeitige Aufzeichnung mehrerer Vor-Die gleichzeitige Aufzeichnung mehrerer Vorgänge kann auf verschiedene Weise erfolgen. Bei den sogenannten Mehrspurgeräten werden sie auf einem Magnetband in getrennten Spuren aufgezeichnet. Die bekannten Geräte weisen bis zu 28 Spuren auf, wobei die Breite des Magnetbandes bis zu 50 mm beträgt. Durch die Vielseitigkeit der Anwendungsgebiete sind jedoch noch wiele andere Abmessungen und Auführen. seitigkeit der Alweinungsgebete sind jedoch noch viele andere Abmessungen und Ausführungsformen möglich. Die Aufzeichnung von mehreren sich relativ langsam ändernden Vorgängen, wie z. B. bei der Messung von Druck und Temperatur, kann auch auf einer Spur erfolgen. Neben dem Verfahren der Frequenzaufstätzung äbelisch der Trägesfestersprechen. teilung, ähnlich dem Trägerfrequenzverfahren der Fernsprechtechnik, wird das der Zeitauftei-lung angewandt. Die Spannungen der einzelnen Kanäle mit den verschiedenen Meßwerten wer-den hierbei mit Hilfe mechanischer oder elektro-nischer Schalter kurzzeitig nacheinander abgetastet, dem Aufzeichnungskopf zugeführt und als Pulse aufgezeichnet. Bei der Wiedergabe werden sie durch einen auf gleiche Weise arbei-tenden Umschalter auf die entsprechenden

Wiedergabekanäle geführt und wieder in die ursprünglichen Größen umgewandelt.

2. Registriergeräte

Durch die Verwendung entsprechender Geber und Verstärker werden die zu registrierenden physikalischen Größen, z. B. Länge oder Druck, in proportionale elektrische Spannungen umge-wandelt und aufgezeichnet. Neben der Anwendung für Untersuchungen an Bodengeräten und Fahrzeugen gewinnt die Verwendung der ma-gnetischen Aufzeichnung besonders in der Luftfahrtindustrie eine zunehmende Bedeutung. Die hierbei verwendeten Geräte werden im Ah-schnitt Meßwertaufzeichnung behandelt.

schnitt Meßwertaufzeichnung behandelt.

Die Registrierung von Gleichstromsignalen kann z. B. mit Hilfe des Verfahrens der Grenzlinienverschiebung erfolgen [8]. Allerdings wirchierfür ein spezieller Aufzeichnungskopf benötigt. Die Umwandlung der auf dem Band befindlichen Magnetisierungswerte in elektrische Spannungen ist auch mit Hilfe eines magnetischen Wiedergabe-Modulatorkopfes möglichtlich ist die erzeugte Spannung dem Band-Spannungen ist auch int time eines negatives schen Wiedergabe-Modulatorkopfes möglich. Hierbei ist die erzeugte Spannung dem Bandfluß Φ direkt proportional, so daß auch bei stehendem magnetisierten Band der jeweilige Wert angezeigt wird [9]. Sogar ein Elektronenstrahlwiedergabekopf ist entwickelt worden [10, 11]. Allgemein scheint man jedoch gegenwärtig zum Aufzeichnen von Gleichstromwerten die Träger-frequenz- und Pulsmodulationsverfahren zu be-vorzugen. Beim Trägerfrequenzverfahren wird vorzugen. Beim Tragerirequenzvertanren wird überwiegend Frequenzmodulation (FM) angewandt. Die Amplitudenmodulation (AM) genügt nur geringen Genauigkeitsansprüchen. Die häufigsten Modulationsarten beim Pulsverfahren (PM) sind die Pulsbreiten-, Pulsphasen- und Pulskodemodulation. Die hierfür erforderliche Laufgenauigkeit (Schwankungsfreiheit) des Bandes wird durch sorgfältige Konstruktion der Laufwerke gewährleistet. Die Vielseitigkeit der Anwendungsmöglichkeiten soll an folgenden Beispielen gezeigt werden:

Fernmeldung von Regenmengen

Ein Gerät zur selbsttätigen Fernmeldung von Regenmengen wurde in Frankreich entwickelt [12]. In einem während der Wintermonate unzugänglichen Hochtal waren selbsttätig registrierende Regenmesser aufzustellen, die etwa vier Monate ohne Wartung funktionieren sollten. Es waren die meteorologischen Einrichtungen, bestehend aus kleinen Behältern, die sich nach Auffangen einer bestimmten Regenmenge (½) mm Regenhöhe) durch Kippen leeren und dann in ihre Ausgangslage zurückkehren, zu verwenden. Die einzelnen Kippvorgänge waren zu registrieren und zu melden, wobei die Übertragung der Werte durch Draht infolge der Lawinengefahr oder Funk auf Grund des zu großen Strombedarfs bei Dauerbetrieb nicht möglich war. Die Lösung der Aufgabe erfolgte mit Hilfe

eines Magnettrommelspeichergerätes.
Die verwendete Magnettrommel hat einen
Durchmesser von 180 mm. Sie wird von einem kleinen Elektromotor so angetrieben, daß sie in 15 Minuten eine Umdrehung durchführt. Bei jedem Kippen des Regenmessers wird durch einen mit ihm verbundenen Magneten von der auf der Trommel befindlichen sinusförmigen amplitudenkonstanten Aufzeichnung von 5 kHz ein kleiner Teil pulsartig gelöscht, so daß je-nach der Häufigkeit der Kippvorgänge entspre-chende Lücken entstehen.

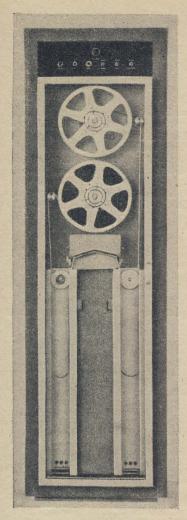


Bild 1: Magnetbandgerät für die Eingabe und Ausgabe von Rechenprogrammen. Maximale Bandgeschwindigkeit bei Aufnahme und Wiedergabe 1,9 m/s. Auf Grund der benötigten kurzen Start- und Stopzeiten von ≤ 6 ms bereitet die Beschleunigung der Eandspulen Schwierigkeiten. Man speichert die für den betriebssicheren Anlauf und Stop erforderliche Bandmenge in zwei mit Glas cheiben abgedeckten, fast luftleeren Saugschächten. Diese werden oben durch die Rollen und das in den Schlitzen laufende 20 mm breite Magnetband abgeschlossen. Für den erforderlichen Unterdruck sorgen Vakuumpumpen, die unterhalb der Bandschleife ständig Luft absaugen. Automatische Steuereinrichtungen gewährleisten den konstanten Bandzug an den Magnetköpfen und die erforderliche Länge der Bandschleife

Nach Ablauf der Beobachtungszeit von 15 Mi-nuten (eine Trommelumdrehung) wird innerhalb etwa einer Sekunde die gesamte mit diesen Lükken versehene Aufzeichnung von einem Wieder-gabekopf abgetastet und über einen während dieser kurzen Zeit automatisch eingeschalteten gaberopi angetastet und über einen Wahrendieser kurzen Zeit automatisch eingeschalteten Sender drahtlos zur Bodenstation übertragen, wo sie über das Empfangsgerät entweder sofort ausgewertet oder mit Magnetbandgeräten gespeichert werden kann. Während der Übermittlung der 15-Minuten-Meldung, die also innerhalb einer Sekunde erfolgt, wird gleichzeitig die auf der Trommel befindliche alte Aufzeichnung gelöscht und das Magnetband auf der Trommel erneut mit einer 5-kHz-Frequenz magnetisiert. Im ungünstigen Fall, bei größter Niederschlagsmenge, beträgt der durch den Meldevorgang von einer Sekunde bedingte Fehler nur 2%, an da hierbei höchstens eine Meldung nicht gespeichert wird.

Da die Pulse als Lücken gekennzeichnet sind, ist der Einfluß atmosphärischer Störungen auf die drahtlose Übertragung der Signalfrequenz gering. Für den wartungsfreien viermonatigen Betrieb wird eine 6-V-Batterie von 50 bis 60 Ah benötigt. Beim Empfang der Meldungen mehre-

rer Regenmesser erhalten die Geräte verschiedene Aufzeichnungsfrequenzen.

Automatische Ansage von Meßwerten

In der Bundesrepublik entwickelte die Firma Assmann Geräte zur vollautomatischen Ansage von Meßwerten aus unbesetzten Meßstationen. Zur telefonischen Ansage von Meßwerten dient das Wasserstandsansagegerät "WAG I". Dieses Gerät tastet die Stellung der Zählwerksrollen eines Wasserstandsmessers elektrisch ab und gibt sie dem anrufenden Teilnehmer telefonisch in zusammenhängender Ansage durch. Das Gerät basiert auf der Verwendung der erprobten Konstruktionselemente der "Dimafon"-Diktiergeräte mit runder, magnetisierbarer Schallfölie. Es werden bei diesem Wiedergabegerät elf mit Magnetköpfen versehene Tonarme, von denen zehn zur Ansage der Zahlen 0 bis 9 und der 11. zur Rahmenansage dient, verwendet. Die Zahlen sind auf der rillenlosen Magnetfolie aufgezeichsind auf der rillenlosen Magnetfolie aufgezeichnet. Die Anschaltung der einzelnen Magnetköpfe auf den Verstärkereingang erfolgt über Relais. Die Ansagezeit wird mit etwa 10 s, der Frequenzbereich mit 200 bis 5000 Hz angegeben.
Mit einem weiteren Gerät "MAG II" kann z. B. einem anrufenden Teilnehmer die Schwimmerstellung eines Pegelmessers in zusammenhängender Reihenfolge mitgeteilt werden.

Automatische Gesprächsverrechnung im Überlandfernsprechverkehr

Ein System der automatischen Gesprächsregistrierung und -verrechnung beschreibt H. L. Foote [13]. Bei jedem Gespräch werden die anrufende und angerufene Nummer, Uhrzeit, Datum und Gesprächsdauer von einem Magnetbandschleifengerät registriert. Auf der 9 m. Janzen Schleife können die Determen 400 Ge langen Schleife können die Daten von 100 Gesprächen verzeichnet werden. Bei dem folgenden automatischen Wiedergabevorgang gelangen die Daten über eine Zähl- und Umrechnungsapparatur zu einem automatischen Drucker, der die Zettel für die einzelnen Gespräche herstellt und sie stapelt. Die gesamte Anlage arbeitet ohne Bedienung und Aufsicht.

3. Speicherung von Daten bei elektronischen Rechenmaschinen

Für die elektronischen Rechenmaschinen mit Für die elektronischen Rechenmaschinen mit ihren vielfältigen Ausführungen ist das magnetische Speicherverfahren von besonderer Bedeutung. Die Rechenprogramme werden auf das Band aufgezeichnet, von der Maschine in kürzester Frist ausgerechnet und schließlich wieder auf das Band aufgezeichnet, das dann den wesentlich langsameren Zifferndrucker betreibt. Es können also von den verschiedensten Stellen erroße Mengen von Programm händern angefestigt. große Mengen von Programm bändern angefertigt

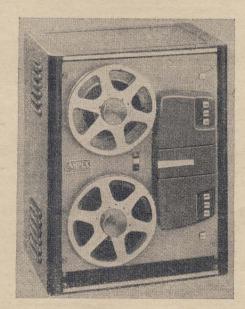


Bild 2: Ampex-Magnetbandgerät FR-207-TB zur Ein- und Ausgabe von Rechenprogrammen und zur Speicherung anderer Informationen und Programme. Bandgeschwindigkeit 38,1 und 76,2 cm/s. Bandlänge maximal 1000 m (Langspielband) bzw. 700 m (Normalband), 7 Spuren

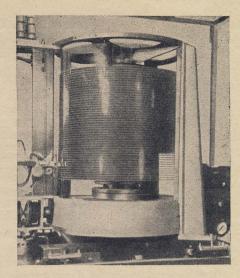


Bild 3: Zwischenspeicher einer Rechenmaschine mit 50 magnetisierbaren Scheiben (n = 1200 U/min). Der Abstand zwischen den Scheiben beträgt etwa 8 mm. Die Informationen werden mit Hilfe des vertikal und horizontal automatisch verschiebbaren Aufzeichnungs- und Wiedergabekopfpaares von beiden Seiten auf die betreffende Scheibe aufgezeichnet bzw. von ihr entnommen

werden, deren Aufgaben von einer Rechen-maschine in kurzer Zeit errechnet werden. Zwei verschiedene Magnetbandgeräte für die Eingabe und Ausgabe der Rechenprogramme zeigen die Bilder 1 und 2. Zum Speichern der Zwischenwerte werden Zwischenspeicher (sogenannte Gedächtnisse) be-nötigt, die jedoch sehr schnell arbeiten und so-fort wiedergabehereit sein müssen. Hierfür ver-

nötigt, die jedoch sehr schnell arbeiten und sofort wiedergabebereit sein müssen. Hierfür verwendet man häufig Trommeln mit großer Umfangsgeschwindigkeit, auf deren magnetisierbarer Oberfläche die Informationen aufgezeichnet, gespeichert und innerhalb weniger Millisekunden wieder abgegeben werden können. Aus der Vielzahl der Ausführungsbeispiele und Anwendungsmöglichkeiten erwähnt Camras [9] den Magnetbandspeicher der SEAC-Rechenmaschine mit einer Bandschleife von 365 m Länge (Bandbreite 6,3 mm) sowie verschiedene Trommelspeicher zur Wiedergabe von Informationen auf einen Papierbanddrucker, zur Verwendung bei Platzbestellungen in Verkehrsflugzeugen und zur Bestandsaufnahme in kehrsflugzeugen und zur Bestandsaufnahme in Betrieben.

Es werden auch Zwischenspeicher mit plattenförmigen Magnetogrammträgern verwendet. Bild 3 zeigt ein Gerät mit 50 übereinander an-geordneten magnetisierbaren Scheiben.

Bekannt sind auch die Rechenmaschinen der IBM (International Business Machines Corp.) [14], deren Magnetbandspeichergeräte und trommeln einen beachtlichen technischen Stand aufweisen.

4. Speichern von Ausgleichsvorgängen

Bekanntlich bereitete bisher das Speichern von Ausgleichsvorgängen, deren zeitlicher Beginn nicht genau bekannt ist, große Schwierigkeiten. Die "klassischen" Geräte, wie Tintenschreiber usw., haben trotz vieler Verbesserungsversuche offenbar nicht befriedigt. Mit Hilfe der magnetischen Speicherung ist diese

Hilfe der magnetischen Speicherung ist diese Aufgabe sicher durchzuführen.

Bei Spezialgeräten wird ständig auf eine laufende Bandschleife oder Magnettrommel, deren Speicherkapazität größer als die Länge des Ausgleichsvorgangs ist, aufgezeichnet und nach der Umlaufzeit wieder gelöscht, solange kein zu speichernder Vorgang auftritt. Ist dies der Fall, werden nach seiner Aufzeichnung die Löschung und das Gerät abgeschaltet. Der gespeicherte Vorgang kann bei der Wiedergabe beliebig oft untersucht und ausgewertet werden. Ein von Vorgang kann bei der Wiedergabe beliebig oft untersucht und ausgewertet werden. Ein von Hobermann [15] beschriebenes Gerät arbeitet bei einer Speicherzeit von einer Sekunde mit vier Spuren und einem Frequenzbereich von 0 bis 2000 Hz. Das Signal wird pulsbreitenmoduliert auf eine Scheibe mit magnetisierbarer Oberfläche aufgezeichnet. Ein Wiedergabemodulator liefert aus den Pulsen wieder das ursprüngliche Signal, das auf einen Elektronenstrahloszillografen gegeben wird.

Ein Gerät zum Aufzeichnen von Störungen in Hochspannungsnetzen wurde von Maier [16] entwickelt. Die Einstellung ist so gewählt, daß noch eine Sekunde vor Beginn der Störung die Aufzeichnung erhalten bleibt. Das Band mit dem aufgezeichneten Störungsverlauf wird am Wiedergabegerät ausgewertet. Der Vorgang kann an einem Sichtgerät mit nachleuchtender Katodenstrahlröhre beobachtet und mit einem Regi-strieroszillografen auf verschiedene Weise aus-

gewertet werden.

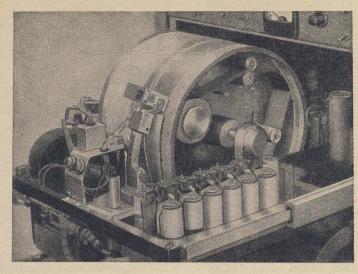
Anläßlich der Tagung des Arbeitsausschusses
"Relais- und Schutztechnik" am 26.1. 1956 in
Dresden wurde auch über einen mechanischen Störungsschreiber von Masson-Carpentier (Preis 13000,— DM) berichtet [17], dessen Erprobung nicht befriedigend war. Interessant ist hierbei, daß über die Verwendung von Magnetbandgeräten für diese Aufgabe nichts erwähnt

5. Geophysikalische Untersuchungen

Bei der Suche nach Lagerstätten von Bodenschätzen werden bekanntlich die Laufzeiten der durch die Explosion von Sprengladungen erzeugten Druckwellen gemessen. Durch Anwendung der magnetischen Aufzeichnung ist es auch bier gelungen, schnelle Ergebnisse mit relativ geringen Kosten zu erzielen. Eine verbesserte Anlage, mit der die Signale von 13 Seismografen registriert und ausgewertet werden können, be-

schreibt Begun [18].

Die 14 Aufnahme-Wiedergabeköpfe sind dicht nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht und befinden sich über dem mit Magnetband (44,5 mm breit) versehenen Teil einer Trommel von etwa 30 cm Ø und einer Umfangsgeschwindigkeit von 19 cm/s. Der 14. Magnetkopf dient zur Aufzeichnung des von einem Stimmgabelgenerator erzeugten Zeitsignals (f = 50 Hz). Der Antrieb der Trommel erfolgt durch einen Synchronmotor. Es wird Frequenzmodulation angewendet. Die SpeicherBild 5: Gerät zur magnetischen Aufzeichnung von Meßwerten bei geophysikalischen Untersuchungen



6. Meßwertaufzeichnung

Bei vielen Meßwerten handelt es sich um Vor-Bei vielen Melwerten handelt es sich um Vorgänge mit sehr niedrigen Frequenzen. Häufig sind es Gleichspannungen, zu deren fehlerfreier Registrierung, wie schon erwähnt, häufig Frequenz- oder Pulsmodulationsverfahren angewendet werden. Die Einsatzmöglichkeiten sind auch hier sehr groß. Es können die Meßergebnisse wissenschaftlicher und technischer Versuche, von Fernmessungen und industriellen Prozessen und besonders Werte aus Rechenmaschinen mit Magnetbandgeräten aufgezeichmaschinen mit Magnetbandgeräten aufgezeichnet werden. Auch hier gibt es bereits viele handelsübliche Ausführungen verschiedener Firmen [9]. Einige Geräte seien nachfolgend aufgeführt:

> Bild 4: Schema der Aufzeichnung von Erdschwingungen für geophysikalische Untersuchungen

keiten von 1,27 bis 76,2 cm/s innerhalb des Temperaturbereiches —55°C bis + 55°C.

Die Culton Mfg. Corp. (USA) fertigt ein äußerst kleines Vollspurmagnetbandgerät, das besonders zur Messung der Beschleunigung von Raketen u. ä. dient [21]. Auf einer runden Platte von etwa 100 mm Durchmesser sind der Antriebsmechanismus mit Motor und Bandspulen sowie der Aufnahmemagnetkonf und auf einer sowie der Aufnahmemagnetkopf und auf einer zweiten der Transistorverstärker untergebracht. Die sehr interessante Aufnahmeschaltung sowie die beim Bodengerät zur Gewinnung der auf-gezeichneten Meßwerte erforderliche Schaltung sind inzwischen ausführlich beschrieben worden [22]. Das Laufwerk zeigt Bild 8. Mit dem Gerät wird bei 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit ein Frequenzumfang von 0 bis 300 Hz (für Pulsphasenmodulation) erzielt. Die Laufzeit des 6,3 mm breiten und etwa 12,7 m langen Bandes wird mit 30 s, das Gewicht mit 1,4 kg angegeben. Es können Beschleunigungen von 0 bis ± 60 g gemessen werden.

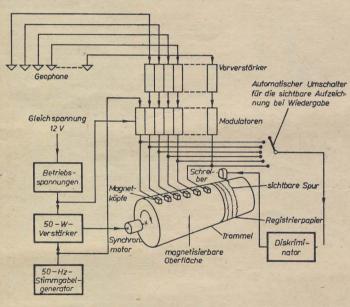


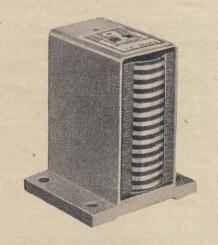
Bild 6: 14-Spur-Wiedergabemagnetkopf Typ BK-1514 der Brush Electronics Comp. für ein 44,5 mm breites Magnetband

zeit beträgt 5 s. Bild 4 zeigt das Blockschaltbild der Anlage, Bild 5 das aus dem Gestell heraus-gezogene Aufnahmegerät. Das Magnetband kann auf einfache Weise abgenommen und in einer stationären Auswertungsstelle mit einem Wiedergabegerät ausgewertet werden. Damit bei Wiedergabegerät ausgewertet werden. Damit bei der mobilen Anlage nach Registrierung der Meßwerte eine sofortige Kontrolle zur Beurteilung der Messungen möglich ist, werden die Meßwerte automatisch vom Magnetband abgetastet und über einen Schreiber nacheinander auf Papier sichtbar aufgezeichnet. Einen 14-Spur-Magnetkopf derselben Firma mit anderer Befestigungsmöglichkeit zeigt Bild 6.
Auch von der Firma Assmann (Bundesrepublik) wurde ein Gerät für diese Zwecke entwikkelt. Während das für den Einbau in einen Kraftwagen ausgelegte Aufnahmegerät aus Batterien gespeist wird, arbeitet das ortsfeste Wiedergabegerät mit Netzanschluß. Auf der Trommel ist das

gerät mit Netzanschluß. Auf der Trommel ist das Magnetband aufgespannt, auf dem die Köpfe gleiten. Es können 25 Tonspuren für die seismische Untersuchung und eine für die Zeitmarke untergebracht werden. Geräte zur Registrierung von Meßwerten bei Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen

Die Firma Ampex (USA) hat hierfür die so-genannte 800er Serie geschaffen [19]. Dies sind tragbare Koffergeräte für Batterie- und 400-Hz-(Bordnetz-)Anschluß, die innerhalb des erforder-lichen großen Temperaturbereiches sicher funk-tionieren (Bild 7). Die verschiedenen Modelle sind für zwei (6,3-mm-Band) bis 28 Spuren (50sind für zwei (6,3-mm-Band) bis 28 Spuren (50-mm-Band) ausgelegt. Auswechselbare Kassettenverstärker gestatten außer der Direktaufzeichnung (Intensitätsverfahren) die Aufzeichnung nach verschiedenen Modulationsverfahren, wie FM und Pulsmodulation. Die Frequenzbereiche sind bei Breitbandaufzeichnung mit 0,3 bis 35 kHz, bei FM-Aufzeichnung mit 0 bis 5 kHz angegeben. Bei Pulsbreitenmodulation können gleichzeitig die Werte von max 90 Instrumenten mit einem Frequenzbereich von Instrumenten mit einem Frequenzbereich von Instrumenten mit einem Frequenzbereich von

Ö bis 2 Hz registriert werden.
Ähnliche Geräte enthält das Fertigungsprogramm der Davies Laboratories, Inc. (USA) [20].
Das Modell 581 arbeitet mit Bandgeschwindig-



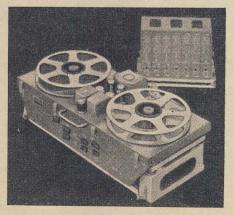


Bild 7: AMPEX-Vielspurmagnetbandgerät zur Aufzeichnung von Meßwerten an Bord von Flugzeugen

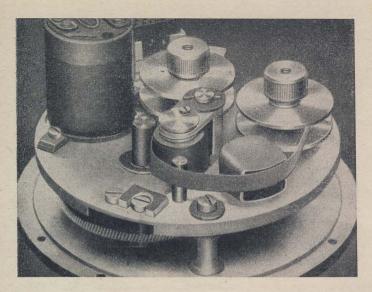


Bild 8: Antriebsmechanismus eines Magnetband-Beschleunigungsregistriergerätes

Stationäre Anlagen zur Registrierung von Meßwerten

Da es bei Versuchen mit Raketen, Flugzeugen und ferngelenkten Flugkörpern aus verschiede-nen Gründen häufig nicht möglich ist, Bord-magnetbandgeräte zu verwenden, kommt der drahtlosen Übertragung von Meßwerten (Tele-metering) eine immer größere Bedeutung zu. Über den Stand der besonders aus Amerika be-Manoogian [23]. Die empfangenen Signale werden häufig mit Magnetbandgeräten gespei-

Die Firma Ampex hat aus der 300er Serie unter anderem das Modell 306 mit einer Band-geschwindigkeit von 76,2 cm/s und 14 Spuren entwickelt. Frequenzumfang bei Direktaufzeich-nung bis 100 kHz, bei FM von 0 bis 5 kHz

Bild 9: Stationäre Ampex-14-Spur-Magnetbandanlage zur Aufzeichnung von drahtlos übertragenen Meßwerten (Telemetering) Typ FR-114

 \pm 1 dB. Das gleiche Gerät wird auch zur Steuerung von Werkzeugmaschinen eingesetzt. Serie FR-100

Die neueste Entwicklung von Ampex mit der Serienbezeichnung FR-100 dürfte am besten den hohen technischen Stand auf diesem Sektor demonstrieren. Über die Ausführung FR-114 (mit 14 Spuren) dieser Serie sei aus diesem Grunde etwas eingehender berichtet (Bild 9).

Alle Baugruppen der Anlage sind in einem Gestell von etwa 500 mm Breite und 1850 mm Höhe untergebracht und auf einfache Weise austauschbar, so daß viele Kombinationsmöglichkeiten bestehen. Im oberen Drittel befindet sich



Bild 10: Blick auf das Laufwerk und einen Teil der Verstärker der Magnetbandanlage FR-114

das Magnetbandgerät. In die darunter angeordneten Aufnahmevorrichtungen können unter anderem die kassettenförmigen Bausteine, wie Aufzeichnungs- und Wiedergabeverstärker für die verschiedenen Verfahren (Direkt-, FM- und Pulsaufzeichnung), in entsprechenden Kombinatische Aufzeichen Leisen ist eine Aufzeichnung von der Verfahren (Direkt-, FM- und Pulsaufzeichnung), in entsprechenden Kombinatische Aufzeichnung von der Verfahren (Direkt-, FM- und Pulsaufzeichnung), in entsprechenden Kombinatische Aufzeichnung von der Verfahren (Direkt-, FM- und Pulsaufzeichnung von der Verfahren (Direkt-, FM tionen je nach Aufgabenstellung eingesetzt werden (Bild 10).

Um die geforderte hohe Konstanz der Bandgeschwindigkeit zu gewährleisten, ist der für den Bandtransport verwendete Synchronmotor an eine ebenfalls im Gestell befindliche frequenzkonstante Stromquelle angeschaltet. Je nach den Genauigkeitsansprüchen stehen zwei Ausführungen mit einer Frequenzkonstanz von $2 \cdot 10^{-4}$ oder 10^{-5} zur Verfügung.

Einige technische Daten:

Bandgeschwindigkeit: 4,76; 9,5; 19,05; 38,1; 76,2 und 154 cm/s

Bandbreite: 6,3; 12,7 und 25,4 mm

Anzahl der Spuren: 1 bis 14

Aufzeichnungs- und Wiedergabemöglichkeit: für Direktaufzeichnung (das normale Inten-sitätsverfahren) sowie FM und Pulsbreiten-

Frequenzbereiche bei 154 cm/s Bandgeschwindigkeit: bei Direktaufzeichnung 0,15 bis 100 kHz ± 3 dB, bei Frequenzmodulation 0 bis 10 kHz ± 1 dB.

Mit der Pulsbreitenmodulation kann bei 76,2 und 154 cm/s eine Pulsbreite von 50 bis 10 000 μ s mit einer Genauigkeit von $\pm 2~\mu$ s erreicht wer-

Bandgeschwindigkeitsschwankungen

Störfrequenz in Hz	10	100	1000	2500
Bandschwankungen (Spitze zu Spitze) in %	0,08	0,12	0,2	0,25

Stromversorgung: Netzspannung 117 V, 60 Hz Leistungsaufnahme: 5 kW

7. Analyse von Meßwerten

7. Analyse von Meßwerten

Die Analyse von Meßwerten kann mit den erwähnten Geräten oder anderen Anlagen erfolgen. Vor allem können durch die Möglichkeiten der Frequenztransponierung mit Hilfe verschiedener Bandgeschwindigkeiten viele Untersuchungen durchgeführt werden.

Telefunken hat ein Magnetbandgerät für die Analyse extrem langsamer Schwingungen bis zu 4 Hz herunter entwickelt. Es arbeitet bei der Aufnahme mit 1,52 cm/s und bei der Wiedergabe mit 76,2 cm/s. Durch die Transponierung der niedrigen aufgenommenen Frequenzen im Verhältnis 1:50 in einen hörbaren Frequenzbereich ist es leicht möglich, diese nicht mehr hörreich ist es leicht möglich, diese nicht mehr hörbaren Schwingungen in einen hörbaren Frequenzbereich zu verlagern, in dem eine Auswertung mit bekannten akustischen und meß-

technischen Mitteln möglich ist.

Der Frequenzbereich beträgt bei Aufnahme
0,5 bis 400 Hz, bei Wiedergabe 25 bis 20000 Hz

 ± 1 dB.

Steuer- und Kontrolleinrichtungen

Da der zu steuernde oder zu kontrollierende Da der zu steuernde oder zu kontrollierende Vorgang nur einmal gespeichert zu werden braucht und dann beliebig oft wiederholt und im Bedarfsfall zur gleichzeitigen Steuerung mehrerer Vorgänge verwendet werden soll, hat sich auch hier das magnetische Aufzeichnungsverfahren als sehr zweckmäßig erwiesen. Durch die einfache raumsparende Lagerung der Bänder mit ihrem wesentlich größeren Informationsinhalt als beispielsweise die Lochkarten können schaell die gewünschten Programme eingestellt schnell die gewünschten Programme eingestellt

1. Steuerung von Werkzeugmaschinen

Bedingt durch das erhöhte Interesse an der automatischen Fertigung nahm der Anteil der Elektronik auf dem Sektor der Werkzeugma-schinen beachtlich zu. Die entwickelten elektro-nischen Ausrüstungen werden zum Steuern vienischen Ausrustungen werden zum Steuern vie-ler maschineller Arbeiten verwendet. Meist han-delt es sich hierbei um Einrichtungen, die den Werktisch zum Herstellen der gewünschten Form in ein, zwei oder drei Dimensionen be-

wegen. Schmid wies bereits 1952 auf die Möglichkeiten der magnetischen Steuerung hin und be-schrieb eine Anlage [24]. Über den gegenwärtigen Stand der elektronischen Steuerung von Werk-zeugmaschinen in Amerika berichtet Findlay [25]. Von neun Firmen, die Programmsteuer-anlagen fertigen, wenden sechs das Magnetband-verfahren an. In einem weiteren Werk wurde ein Übersetzer zum Umwandeln der auf Loch-karten befindlichen Informationen auf Magnet-band (phasenmoduliert) entwickelt.

Zunächst soll eine von der General Elec-tric entwickelte Einrichtung zur automatischen Aufzeichnung und Wiedergabe beliebiger Bewegungsvorgänge am Beispiel einer Drehmaschinen- und Fräsmaschinensteuerung kurz beschrieben werden.

Drehmaschinensteuerung

Bei der Herstellung des zur Steuerung einer Drehmaschine dienenden Programmbandes wird das Werkstück zunächst von Hand gedreht, wobei alle Arbeitsvorgänge, wie Ein- und Ausschalten, Drehzahländerung und Vorschub (Stellung des Supportes), in ihrem zeitlichen Verlauf auf das Magnetband aufgezeichnet werden.

Die Bewegung des Supportes erfolgt in einer Ebene durch zwei getrennte Vorschubmotore. Der eine bewegt den Support mit dem Werk-zeug (Drehstahl) längs, der andere quer zur

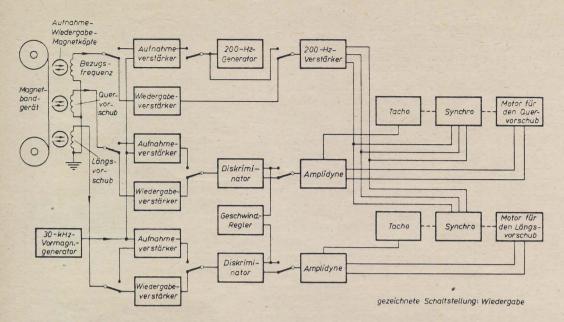


Bild 11: Blockschaltbild einer Anlage zur Programmierung eines Magnetbandes beim Fertigen eines Werkstückes auf einer handgesteuerten Drehmaschine und deren automatischer Steuerung bei der Wiedergabe des Programmbandes

Drehachse. Auf den Achsen der beiden Vorschubmotore befinden sich sogenannte Geber (Drehmelder). Diese erzeugen, in Verbindung mit der Grundfrequenz, dem jeweiligen Vorschub proportionale Spannungen, die in phasenverschobene 200-Hz-Rechteckpulse umgewandelt und in getrennten Spuren auf das Magnetband aufgezeichnet werden. Auf einer dritten Spur wird die 200-Hz-Bezugsfrequenz aufgezeichnet (Bild 11).

Die Serienfertigung der Teile erfolgt automatisch während des Ablaufs des betreffenden Programmbandes. Hierbei werden die vom Magnetband abgenommenen phasenverschobenen Steuersignale über Verstärker und Diskriminatoranordnungen den beiden Amplidyne zur Steuerung der Gleichstromvorschubmotore und damit des Werkzeuges zugeführt. Für die beiden Bewegungen des Supportes sind zwei im Aufbau gleiche Kanäle vorgesehen.

Bewegungen des Supportes sind zwei im Aufbau gleiche Kanäle vorgesehen.

Da jeder der beiden Vorschubmotore seine Betriebsspannung von einem getrennten Generator erhält, wird das am Support befindliche Werkzeug auf genau die gleiche Weise bewegt wie vorher beim Anfertigen des Musters.

Die vom dritten Magnetkopf abgegriffene und verstägte 2004 Hz. Bezugefregung dient zum

Die vom dritten Magnetkopf abgegriffene und verstärkte 200-Hz-Bezugsfrequenz dient zum Steuern der anderen Arbeitsvorgänge. Für Aufnahme und Wiedergabe werden die gleichen Drehmelder verwendet. Auch die Signale sind bei beiden Vorgängen identisch.

Die benutzten Magnetbandspulen haben einen

Die benutzten Magnetbandspulen haben einen Durchmesser von 356 mm, so daß Programme bis zur Dauer von einer Stunde gespeichert werden können.

Mit einer nach diesem Verfahren betriebenen 14-Zoll(406-mm)-Drehmaschine wurde beim Drehen von Wellen mit einem Vorschub von 38 cm/min eine Genauigkeit von $\pm 25\,\mu$ erreicht.

Fräsmaschinensteuerung

Die Herstellung des Programmbandes ist auch durch Abtasten eines Modells oder Musters mit Hilfe eines Fühlers möglich. Hierbei werden die erforderlichen Vorschübe usw. wieder von Hand gesteuert und die hierbei erhaltenen Steuersignale ebenfalls auf Magnetband aufgezeichnet.

Das Steuersystem einer für dieses Verfahren entwickelten Fräsmaschine entspricht prinzipiell dem der erwähnten Drehmaschinensteuerung, ebenso können die gleichen Bauelemente Verwendung finden.

ebenso komen acc wendung finden.

Bild 12 läßt erkennen, wie das Abtasten des Modells bzw. die Herstellung des Teiles erfolgt. Zwei Vorschubmotore X, Y bewegen den Arbeitstisch mit dem aufgespannten Modell M horizontal in einem Winkel von 90° zueinander, der dritte Motor Z bewegt einen Werkzeugtisch, an dem der Fräsmotor mit Fräser oder Fühler C befestigt ist, in vertikaler Richtung. Bei diesem dreidimensionalen zeilenförmigen Abtasten der Modellkonturen geben die an den Vorschubmotoren angebrachten Geber Steuersignale auf das an den Aufzeichnungsköpfen vorbeilaufende Magnetband, so daß die jeweilige Lage des Modells M zu den drei Motoren und zu dem Fühler bzw. Fräser C aufgezeichnet wird.

Zur Längenmessung dienen mit Zahnstangen gekuppelte Drehmelder. Ihre Genauigkeit wird mit 0,6° oder 1° angegeben. Eine Umdrehung entspricht hierbei einer Länge von 1,9 mm. Die Gesamtgenauigkeit der Fräsmaschine ist $\pm 25\,\mu$. Die Grundelemente zeigt Bild 13. In dem

Die Grundelemente zeigt Bild 13. In dem Steuerschrank A befinden sich das Magnetbandgerät B und die Steuereinrichtungen mit den Amplidyne-Generatoren C zum Speisen der Motoren D. Weiter sind die Drehmelder E zu erkennen.

kennen.

Der dem Profil des Werkstückes genau folgende Fühlerkopf F ist am Fräsmotor befestigt.

Die Ausgedang des hersbrighenen Stepen

Die Anwendung des beschriebenen Steuerverfahrens bietet hinsichtlich der Forderung nach größerer Produktivität bei geringen Kosten nach amerikanischer Darstellung folgende Vorteile:

- 1. Nach der Herstellung des Musterstücks (mittels Drehmaschine) und bei der Kopiermethode werden am Arbeitsplatz Lehren zum Prüfen und Messen der Werkstücke nicht mehr benötigt. Der Zeitaufwand für ihre Pflege und Bereitstellung sowie der Platz für ihre Lagerung an der Maschine entfällt.
- Das Anhalten der Maschine zum Prüfen und Messen der Werkstücke ist nicht erforderlich, da jedes Teil mit dem Muster identisch ist.
- 3. Da die Fehlermöglichkeiten des Arbeiters vermieden werden, ist der durch den Ausschuß bedingte Materialverbrauch geringer.
- Es werden viele übliche Bewegungen des Arbeiters überflüssig, da die Maschine kontinuierlich nach den aufgezeichneten Steuersignalen arbeitet.
- Da man kleinere Maschinen ohne den Tisch für die Lehren bauen kann, wird weniger Grundfläche benötigt.

- Es ist die vollautomatische Produktion von genauen Teilen möglich, die zu kompliziert oder zeitraubend für die manuelle Fertigung sind.
- Durch die Verminderung der Einrichtungszeit der Maschinen und damit der Produktionskosten ist die wirtschaftliche Fertigung kleiner Serien möglich, wodurch der Lagerbestand verringert werden kann.

Bei der Spantenfräsmaschine von Giddings & Lewis werden die Werte von den Blaupausen in Papierband als Steuersignale für fünf Maschinenachsen und 22 Hilfsmaschinenfunktionen gestanzt. Die Zahlenwerte werden in einer Rechenmaschine, die die Kurven und linearen Bewegungen interpoliert, in eine phasenmodulierte kontinuierliche Funktion umgesetzt, um so die Information für einen diskreten Punkt des perforierten Bandes zu übertragen. Die phasenmodulierten Signale werden auf Magnetband aufgezeichnet und zur Steuerung der Werkzeug- und Werktischbewegung über eine Verstärkermaschine benutzt.

Nach einer anderen Ausführung (Stromberg-Carlson) werden die ermittelten Werte zusammen mit der Information über Schneidgeschwindigkeit und den Gleichungen für die Kurvenformen, die am Steuerpaneel ausgewählt werden können, einem Speicher zugeführt. Das Spezialrechengerät ermittelt den Weg des Schneidwerkzeuges an Kurven ersten und zweiten Grades als Sehnenannäherung. Am Ausgang des Rechners erscheinen Pulsserien, die auf drei getrennten Kanälen auf Band aufgezeichnet werden. Bei geradlinigen Abschnitten haben die Pulsfolgen in jedem Kanal konstanten Abstand.

In der Maschinensteuerungssektion werden die Ausgangspulse vom Band mit der Information gemischt, die man von einem Zahlenwertüber-

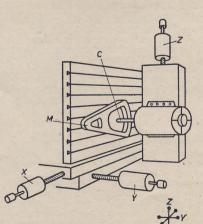


Bild 12: Prinzip der dreidimensionalen Abtastung bzw. der Herstellung eines Teiles

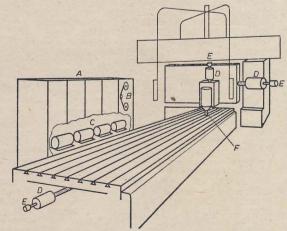


Bild13: Grundelemente eines Magnetbandsteuersystems

trager vom Maschinentisch erhält. Das Summen- oder Differenzsignal wird dann einer Inte-grierschaltung zugeführt, um eine veränderliche Gleichspannung für die durch einen magneti-schen Verstärker gesteuerte Servomaschine zu erhalten.

Bei der von einer anderen Firma verwendeten Steuerung wird jede Maschinenachse durch zwei Synchromotore über ein mechanisches Differential angetrieben. Während ein Motor durch rental angetrieben. Wahrend ein Motor durch ein Bezugssignal angetrieben wird, das auf einem 35-mm-Magnetfilm aufgezeichnet ist, wird der andere Motor von einer zweiten Spur gesteuert. Seine Geschwindigkeit bestimmt die Programm-

Schließlich sei aus der Arbeit von Findlay ein Programmierer erwähnt, der aus Lochstreifen, in welche die von Rechenmaschinen ermittelten rechtwinkligen Koordinatenwerte gestanzt wurden, Magnetprogramme herstellt. Hierbei werden die auf den Lochstreifen befindlichen Werte in phasenverschobene 200-Hz-Rechteckwellen umgewandelt und auf Magnetband als kontinuierliches Signal proportional zur Zeit aufgezeichnet.

aufgezeichnet.

Die Entwicklung entsprechender automatischer Steuerungsanlagen machte bisher in Europa infolge der andersartigen Bedingungen geringere Fortschritte als in den USA. Die Internationale Werkzeugmaschinenausstellung Olympia London vom 22.6. bis 6.7.1956 hat aber verschiedene Fortschritte auf diesem Gebiet er-

auszuführen [26], wobei allerdings noch nicht der Zeitaufwand für das Schreiben der Lohn- und Gehaltsliste (mit Hilfe von Magnetband-Ein-heit-Schreibsteuer-Einheit-Tabelliermaschine) berücksichtigt ist und die Eingabe mittels Magnetband erfolgen muß.

3. Die Steuerung von Fördereinrichtungen

Die Steuerung von Transportsystemen in Depots, Warenhäusern usw. wird unter anderem durch die auf einer Magnetbandschleife befind-lichen Signale durchgeführt. Die Einführung einer Magnetbandsteuerung verringerte die in einem Warenhaus benötigte Zeit hierbei von 40 auf 5 Stunden [27].

4. Magnetbandgesteuerte Servoanlage eines Infrarotspektrometers

Die Beckman Instruments, wendet diese Anlage zur Beschleunigung chemischer Analysen. Das Infrarotspektrometer ist mit einer Servoeinrichtung ausgestattet, durch die seine Spektrogramme direkt auf 100% ige Durchlässigkeit bezogen erscheinen. Dazu muß die Wellenlängenabhängigkeit der Nernstlampenstrahlung und Absorption im Spektrometer selbst durch automatische Variation eines Spaltes ausgeglichen werden. Das bedingt wiederum für eine konstante Auflösung eine passend variierte Geschwindigkeit, mit der das Spektrum durchfahren wird. Schließlich muß das Koordi-

Bild 14: Die in einem Gestell untergebrachte Servoanlage eines Infrarotspektrometers mit dem für die Speicherung der Steuerinformationen verwendeten Magnetbandgerät

kennen lassen. Es wurden einige automatische Steuersysteme vorgeführt, unter anderem das der Firma Ferranti, Edinburgh, unter der Be-zeichnung "Komputorsteuerung". Hierbei wer-den von einem Magnetband verschiedene an der Maschine angebrachte Servomotoren so gesteu-ert, daß die geforderten Schalt- und Arbeits-bewegungen automatisch ablaufen.

2. Automatisierung der Büroarbeit

Im Zuge der Rationalisierung und einsetzenden Automatisierung in der Fertigung hat und wird sich der Arbeitsanfall in den Büros ständig vergrößern. Um ein unzulässiges Anwachsen des Personalaufwandes und damit der Unkosten zu verhindern, ist man gezwungen, auch hier be-stimmte Tätigkeiten zu automatisieren. Aus der Vielzahl der Möglichkeiten seien erwähnt: Arbeitsvorbereitung mit Kontrolle der Lager-

bestände, Fertigungsüberwachung, Kontrolle und Vereinfachung des Rechnungswesens mit dem Ziel einer täglichen Bilanz. Für die Lösung deiser Aufgaben verwendet man außer Loch-karten und Lochstreifen Magnetbänder und Magnettrommeln als Speicher und Übertra-gungselemente, deren Informationen man mit elektrischen oder elektronisch arbeitenden Re-chenmaschinen auswertet.

chenmaschinen auswertet.

Als Ausführungsbeispiel sei die EDPM-Anlage der IBM aufgeführt [14]. Zur Speicherung der Informationen werden ein Magnetbandgerät, Bandbreite 12.7 mm, mit sieben Spuren, ein Magnettrommelspeicher von 10 cm Durchmesser, 40 cm Länge und 12500 U/min sowie Magnetkerne verwendet. Mit dieser Anlage soll es z. B. möglich sein, die Lohnabrechnung für 10000 Arbeiter und Angestellte in 30 Minuten

natenpapier, auf dem das Spektrum geschrieben wird, mit angepaßten Geschwindigkeiten transwird, mit angepaßten Geschwindigkeiten trans-portiert werden. Alle diese Funktionen werden von einer Servoeinrichtung gesteuert, die als Speicher ein Magnetbandgerät enthält, auf des-sen Band bei einer Eichung die nötigen Steuer-informationen aufgenommen werden [28]. Das zugehörige, einem Studiogerät ähnliche Magnetbandlaufwerk (Bild 14) der Firma Ber-lant ist zusammen mit den anderen Geräten in einem Gestell untergebracht [29].

5. Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Mit Hilfe der magnetischen Speicherung kön-Mit Hille der magnetischen Speicherung können weitere Programmsteuerungen, z. B. Steuerung von Taktstraßen, chemischen Prozessen, Druck, Wärme, Geschwindigkeit oder anderer Vorgänge durchgeführt werden.
Durch Änderung der Bandgeschwindigkeit oder Verwendung sogenannter Dehner mit rotierenden Wiedergabeköpfen [30, 31, 32] ergeben sich Mödlichkeiten zu weiteren Anseiten.

ben sich Möglichkeiten zur weiteren Ausnutzung.

Schlußwort

Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß die Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß die magnetische Speicherung gegenwärtig die beste Speicherteehnik ist. Gewisse Mängel, die jedoch meist weniger störend sind als die anderer Aufzeichnungsverfahren, werden durch sehr viele Vorteile aufgewogen. Viele Probleme der elektronischen Regelungs-, Meß-, Speicherungs- und Steuerungstechnik lassen sich durch die Anwendung der verschiedenen Magnetbandgeräte vorteilhaft lösen. Der Einsatz dieser Geräte wird in den folgenden Lahren sicherlich eine erhebliche den folgenden Jahren sicherlich eine erhebliche Steigerung erfahren und schließlich auf vielen

Gebieten dominieren, vor allem im elektronischen Meßwesen, bei den Rechenmaschinen und Kontrolleinrichtungen.

Literatur

- Pfleumer, F.: DRP 500 900 vom 31. 1. 1928, ausgegeben 26. 6. 1930.
 AEG: DRP 664759 vom 27. 7. 1935.
 Schüller, E.: DRP 660377 vom 24. 12. 1933, ausgegeben 21. 5. 1938.
 v. Braunmühl und Weber, W.: DRP743441
- vom 28.7. 1940, ausgegeben 24.12. 1943. [5] Weber, W.: Von der Wachsplatte zum Kleinstmagnetofon, Reichsrundfunk Nr.13/ Oktober 1944.
- 14, Oktober 1944.

 [6] DIN 45510, Juli 1955.

 [7] Strobel, K.: Weiterentwicklung der Fernsehsignalaufzeichnung auf Magnetband, RADIO UND FERNSEHEN 5 (1956) Nr. 15, S. 456; Das Ampex VR-1000, Magnetbandgerät zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Fernsehsignalen, RADIO UND FERNSEHEN 5 (1956) Nr. 22, S. 682.

 [8] Daniels, H.L.: Boundary-Displacement Magnetic Recording, Electronics 25 (1952) Nr. 4, S. 416 bis 120.

- Magnetic Recording, Electronics 25 (1952)
 Nr. 4, S. 116 bis 120.
 [9] Camras, M.: Tape Recording Applications,
 IRE Trans.-Audio November/Dezember
 (1955) S. 174 bis 182.
 [10] Skellett, A. M., Leveridge, L. E. und Gratian, I. W.: Electron-Beam Head for Magnetic Tape Playback, Electronics 26 (1953)
 Nr. 10, S. 168 bis 171.
 [11] Gratian, I. W.: Magnetic Tape Picup has
 DC Response, Electronics 27 (1954) Nr. 9,
 S. 156 bis 159.
 [12] Balp, A.: Enregistrement Automatique de
 la Pluviométrie d'une Haute Vallée en vue
 de Travaux Hydroélectriques, L'Onde
 Electrique Nr. 324, März (1954) S. 265 bis
 267.
- 267.
 [13] Foote, H. L.: The XY Toll Ticketing System, Electrical Engineering 72 (1953) Nr. 6, S. 517 bis 522.
 [14] Schröter, O.: Von der Lochkartenrechenmaschine zur EDPM-Anlage, Elektr. Rdsch. 9 (1955) Nr. 10, S. 344 bis 348.
 [15] Hobermann, M.: Magnetic Recorder Arguster Transients Electronics 27 (1954)
- rests Transients, Electronics 27 (1954) Nr. 10, S. 178. [16] Meßgerät zum Aufzeichnen von Ausgleichs-
- vorgången in Netzen, ETZ-B 7 (1955) Nr. 22, S. 791. [17] Deutsche Elektrotechnik 10 (1956), Nr. 5,

- S. 198.

 [18] Begun, S. J.: Magnetic Tape Improves Geophysical Recordings, Electronics 28 (1955) Nr. 1, S. 152 bis 155.

 [19] Inserate der Firma Ampex, Tele-Tech 14 (1955) Nr. 8, S. 108 und Nr. 9, S. 76.

 [20] Inserate der Firma Davies Lab., Tele-Tech 15 (1956) Nr. 5, S. 71; Aviation Week Nr. 24, Juni (1956) S. 91 und Electronics 29 (1956) Nr. 2, S. 290.

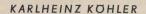
 [21] Inserat der Firma Gulton Mfg. Corp., Proc. IRE 43 (1955) Nr. 9, S. 97 A.

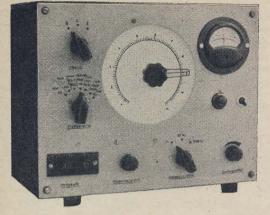
 [22] Upam und Dranetz: Transistor Modulator for Airborne Recording, Electronics 29

- for Airborne Recording, Electronics 29 (1956) Nr. 6, S. 166 bis 169.

 [23] Mc Kenzie, A. A. und Manoogian, H. A.: Telemetering, Electronic Data Transmission, Electronics 29 (1956) Nr. 4, S. 153 bis
- [24] Schmid, W.: Automatologie, Carl Hanser Verlag, München 1952.
 [25] Findlay, D. A.: Electronic Controls for Machine Tools, Electronics 29 (1956) Nr. 2, S. 122 bis 129.
 [26] Woitschach, M.: Können Maschinen denken? IBM-Nachr. Nr. 123 (1956) S. 216 bis 240.

- [27] Tape Controls Materials Handling, Electronics 29 (1956) Nr. 6, S. 24.
 [28] Donner, W.: Tape-Controlled Servos Speed Chemical Analysis, Electronics 28 (1955) Nr. 2, S. 136 bis 141.
- Nr. 2, S. 136 bis 141.
 [29] Inserat der Firma Berlant, Tele-Tech 14 (1955) Nr. 9, S. 42.
 [30] Gunka, H., und Lippert, W.: Einrichtung zum Auffinden von Tonstellen auf dem Magnetophonband, Funk und Ton 2 (1948) Nr. 3, S. 125 bis 134.
- Schießer, H.: Einrichtungen zur zeitlichen Dehnung von Schallereignissen. Funk und Ton 3 (1949) Nr. 5, S. 256 bis 260. Springer, A.: Ein akustischer Zeitregler für Schallaufnahmen, ETZ-B 8 (1956) Nr. 3,
- S. 93 bis 96.





Bauanleitung für eine RLC-Meßbrücke

In der Praxis erweist es sich oft als notwendig, Widerstände, Kondensatoren oder Spulen zu messen. Die folgende Bauanleitung soll einen Weg zeigen, wie man mit einfachen Mitteln eine RLC-Meßbrücke bauen kann, die für den normalen Gebrauch völlig ausreicht.

Schaltung der RLC-Meßbrücke

Das Gerät eignet sich zum Messen von Widerständen, Kondensatoren und Spulen, die innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Größen liegen.

Die Schaltung ist aus Bild 1 zu ersehen. Sie setzt sich aus der eigentlichen Brükkenschaltung, dem Indikator und dem Netzteil mit der Brückenspeisung zusammen.

Brückenschaltung

Der Hauptteil des Gerätes ist die Meßbrücke, die im Prinzip in Bild 2 dargestellt ist. Diese Schaltung wird auch Wheatstonesche Brücke genannt. Ist die Brücke abgeglichen, d. h. wenn zwischen den Punkten A und B keine Spannung steht, so gilt die Beziehung:

$$\frac{R_{x}}{R_{n}} = \frac{R_{a}}{R_{b}}.$$
 (1)

Sind also z. B. alle Widerstände gleich, so ist die obige Abgleichbedingung erfüllt. Durch Verändern eines der vier Widerstände (z. B. $R_{\rm x}$) kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht. Es ist erforderlich, wenigstens noch einen zweiten Brückenzweig zu verändern, um den alten Zustand wiederherzustellen.

Löst man die Gleichung (1) nach R_x auf, so wird

$$R_{x} = R_{n} \cdot \frac{R_{a}}{R_{b}}$$
 (2)

Daraus ergibt sich, daß zur Errechnung von R_x nicht immer die genauen Werte von R_a und R_b bekannt sein müssen, sondern es genügt, das Verhältnis beider Widerstände zu kennen [1].

Die Meßgenauigkeit der Brücke wird vor allen Dingen durch die Genauigkeit der Brückenwiderstände bestimmt, Spannungsschwankungen der Meßspannungsquelle haben keinen Einfluß auf das Meßergebnis, da sich dabei das Widerstandsverhältnis [Gleichung (1)] nicht ändert.

Die Brücke setzt sich also bei Widerstandsmessungen aus den Widerständen R_1 (bzw. R_2 bis R_7), R_x , R_8 , P_2 und R_9 zusammen. Mit den Widerständen R_1 bis R_7 wird die Brücke grob, und mit P_2 fein abgeglichen. Der Widerstand R_8 bewirkt eine Einengung des Meßbereiches, so daß mit dem Potentiometer P_2 reichlich eine Dekade überstrichen wird. Die Brückenspannung kann durch S_3 zu 50 Hz, 800 Hz oder Gleichspannung gewählt werden.

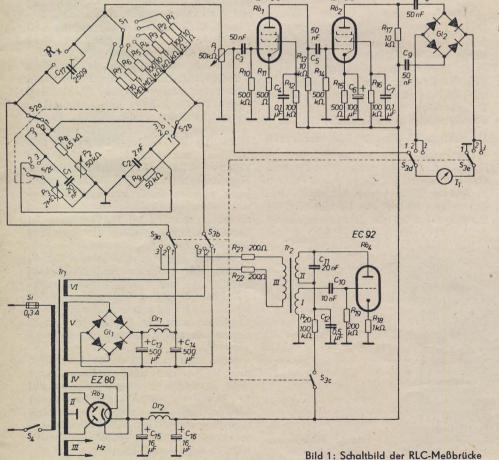
Bei Kapazitätsmessungen wird die Meßbrücke zu einer Wien-Brücke [2] umgeschaltet. Die Brückenzweige sind jetzt C_x , R_1 (bzw. R_2 bis R_7), C_1 , P_3 , R_8 und P_2 . Die Gleichung (2) wird damit zu

$$Z_{x} = Z_{n} \cdot \frac{Z_{b}}{Z_{c}}$$
 (3)

wie aus der Prinzipschaltung in Bild 3 ersichtlich ist. Durch Einsetzen von $Z_x = \frac{1}{\omega\,C_x} \text{ und } Z_n = \frac{1}{\omega\,C_n} \text{ sowie } Z_b = R_b \text{ und } Z_a = R_a, \text{ erhält man nach Umformung die Gleichung}$

$$C_{x} = C_{n} \cdot \frac{R_{a}}{R_{b}}$$
 (4)

Die Brücke wird mit den gleichen Schaltelementen abgeglichen, nur ist hier noch ein zusätzlicher Abgleich notwendig.



EF 96

Technische Daten
Meßmöglichkeiten:
R-Messung mit Gleichspannung
$1\Omega - 1M\Omega$
mit 50 Hz oder 800 Hz
$1 \Omega - 10 M\Omega$
L-Messung mit 800 Hz 1 mH - 100 H
C-Messung mit 800 Hz 10 pF - 100 μF
Meßunsicherheit: ±2%
Brückenspeisespannungen
Gleichspannung: 5 - 10 V
50 Hz: 4 V
800 Hz: 6 – 12 V
Skalenteilung: linear
Leistungsaufnahme: 20 VA bei 220 V
Röhrenbestückung: 2 × EF 96
1 × EC 92
1 × EZ 80
Abmessungen des Gerätes:
325 × 235 × 162 mm

Da der Prüfling im allgemeinen einen Verlustwiderstand aufweist, läßt sich ein einwandfreies Minimum nicht einstellen: es bleibt eine relativ hohe Restspannung zwischen den Punkten A und B bestehen. Diese kann durch den Phasenabgleich (Pa) soweit herabgedrückt werden, daß sich ein scharfes Minimum ergibt.

Für Induktivitätsmessungen wird die Brücke zu einer Maxwell-Wien-Brücke umgeschaltet [2]. Folgende Brückenzweige werden benutzt: R1 (bzw. R2 bis R₇), C₂, P₃, R₈, P₂ und L_x. Im Bild 4 ist das Prinzip dieser Brücke dargestellt. Nach Einsetzen von $Z_x = \omega L_x$ und Nach Erhotenst $Z_n = \frac{1}{\omega C_n}$ sowie $Z_a = R_a$ und $Z_b = R_b$ wird aus $Z_x = \frac{Z_a \cdot Z_b}{Z_n}$ (5)

$$Z_n = \frac{1}{\omega C_n}$$
 sowie $Z_a = R_a$ und $Z_b = R_b$

die Gleichung
$$L_x = R_a \cdot R_b \cdot C_n$$
. (6)

Wie bei der Kapazitätsmessung ist auch hier ein Phasenabgleich erforderlich, um ein einwandfreies Minimum einstellen zu können.

Bei Brückenspeisung mit 50 Hz oder 800 Hz wird ein zweistufiger Anzeigeverstärker verwendet. Dazu wird das Instrument I, über einen Gleichrichter in Graetzschaltung an den Ausgang des Anzeigeverstärkers gelegt. Die Empfindlichkeit wird wieder mit P1 geregelt. Der Verstärker weist sonst keine weiteren Besonderheiten auf.

Netzteil mit Brückenspeisung

Der Netztransformator liefert alle benötigten Heiz- und Anodenspannungen. Die Spannungen und Wickeldaten des Netztrafos sind aus der Tabelle 1 zu entnehmen. Zur Gewinnung der Anodengleichspannung wird die Röhre EZ 80 benutzt.

Über den Spannungswähler Sa wird der Meßbrücke die gewünschte Speisespannung zugeführt. An der Wicklung VI des Netztrafos stehen 50 Hz zur Verfügung, während an C14 eine Gleichspannung abgenommen werden kann. Dabei ist für Dr, eine niederohmige Ausführung zu be-



Bild 6: Chassisaufbau und Verdrahtung

P2 ist eine sehr präzise Ausführung zu benutzen. Als Bereichswiderstände sind möglichst 1-Watt-Widerstände höchster Genauigkeit zu verwenden. Die Widerstände werden direkt am Schalter angelötet. Alle Brückenzweige sind so zu verdrahten, daß kürzeste Verbindungen entstehen. Vorkommende längere Verbindungen sind aus möglichst starkem Schaltdraht (1,5 bis 2 mm Ø) herzustellen, da sonst der ohmsche Widerstand der Verdrahtung als Fehler in die Brücke eingeht. Für den Tonfrequenzübertrager des Tongenerators genügt ein Eisenkern M 42. Er ist entsprechend den in Tabelle 2 angegebenen Daten zu wickeln.

Eichen des Gerätes

Mit Hilfe genauer Widerstände von 100 und 1000 Ω wird kontrolliert, ob Bereichsanfang und Ende durch P2 erfaßt werden. Zum Eichen wird nun zweckmäßig ein Blatt Polarkoordinatenpapier auf der Skala befestigt. Nun werden Anfang (bei 100 Ω) und Ende (bei 1000 Ω) markiert. Der Spannungswähler steht dabei auf Gleichspannung oder 50 Hz.

Der Zeigerweg wird nun in 10 gleiche Teile geteilt, auf die endgültige Skala übertragen und von 1 bis 10 beziffert. Jedes Teilstück kann nun nochmals in 10 gleiche Teile geteilt werden, um die Ablesegenauigkeit zu erhöhen. Diese einfache Art der Skaleneichung läßt sich natürlich nur durchführen, wenn man sich vorher davon überzeugt hat, daß die Regelcharakteristik des Potentiometers auch wirklich linear verläuft. Es empfiehlt sich, die Skala nicht bei 10 enden zu lassen, sondern bei 11. Elektrisch ist diese Überlappung durch die Schaltung bereits gegeben.

Werden die Kapazitätswerte für C, und C2 eingehalten, so muß die Brücke auch bei C- und L-Messungen stimmen. Für diese Meßart ist der Spannungswähler auf 800 Hz zu schalten. Zur Kontrolle vergleicht man die Anzeige mit einem eng tolerierten Kondensator von etwa 1000 pF.

Schließlich ist noch der Trimmer über den Meßbuchsen abzugleichen. Hierzu stellt man den Meßbereichschalter auf 10 pF und P2 auf "1". Am Instrument wird jetzt mit dem Trimmer ein Anzeigeminimum eingestellt. Damit ist eine Anfangskapazität von 10 pF eingestellt. Bei den folgenden C-Messungen sind also

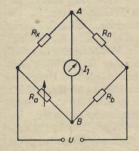


Bild 2: Prinzip der Wheatstoneschen Brücke

$$R_x\!:\!R_n\!=\!R_a\!:\!R_b \quad R_x\!=\!\frac{R_n\cdot R_a}{R_b}$$

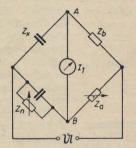


Bild 3: Prinzip der Wien-Brücke $Z_x = \frac{Z_n \cdot Z_b}{Z_a}$

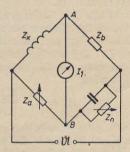


Bild 4: Prinzip der Maxwell-Wien-Brücke

$$Z_{x} = \frac{Z_{a} \cdot Z_{b}}{Z_{n}}$$

Indikator

Da die Meßbrücke mit Gleich- und Wechselspannung betrieben wird, ist auch ein entsprechender Indikator erforderlich. Bei Gleichspannungsbetrieb wird das Instrument I, über einen Schalter und den Empfindlichkeitsregler P, direkt an die Meßbrücke gelegt. Der Nullpunkt des Instrumentes liegt in der Mitte der Skala, so daß sich eine gute Abgleichsmöglichkeit ergibt. Dieses Verfahren erspart den bei anderen Brücken meist verwendeten Zerhacker, hat jedoch den Nachteil, daß bei Wechselspannungsbetrieb nur der halbe Skalenweg ausgenutzt wird.

nutzen, um den Spannungsabfall möglichst geringzuhalten. Im Mustergerät wurde eine Drossel mit 2 H und 38 Ω benutzt. In der dritten Schaltstellung wird eine 800 Hz-Spannung vom Tongenerator (Rö4) an die Meßbrücke gelegt. Der Tongenerator schwingt nur in dieser Schaltstellung des Spannungswählers.

Mechanischer Aufbau der RLC-Meßbrücke

Der mechanische Aufbau des Gerätes ist aus den Bildern 5 und 6 zu ersehen. Das Gerät wird auf einem 1 mm starken verzinkten Eisenchassis aufgebaut. Die Frontplatte besteht aus 1,5 mm starkem Eisenblech. Für das Meßpotentiometer

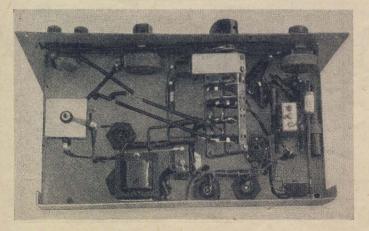


Bild 5: Verdrahtetes Chassis von unten

Zusammenstellung der verwendeten Teile

Zusam	menstellung der verwende	ton Tono	
Teil	Benennung	Größe	Bemerkung
Cı	Sikatropkondensator	20 nF 250 V	1%
C	Sikatropkondensator	2 nF 250 V	1%
C ₃	Papierkondensator	50 nF 250 V	- 70
Cia	Becherkondensator	0,1 μF 350 V	Kl. 1
Cir	Papierkondensator	50 nF 250 V	
C	Elektrolytkondensator	100 μF 6/8 V	Kl. 3
C ₆	Becherkondensator	0,1 µF 350 V	Kl. 1
Co	Sikatropkondensator	50 nF 250 V	
Co	Sikatropkondensator	50 nF 250 V	
C10	Papierkondensator	10 nF 250 V	
C11	Sikatropkondensator	20 nF 250 V	
Cita	Becherkondensator	0,5 μF 250 V	771 4
C13	Elektrolytkondensator	500 μF 12/15 V	Kl. 1
414	Elektrolytkondensator	500 μF 12/15 V	Kl. 1 Kl. 1
C ₁₅	Elektrolytkondensator	16 μF 350 V 16 μF 350 V	Kl. 1
C ₁₆ C ₁₇	Elektrolytkondensator Trimmer	1,5 bis 7,5 pF	AK 2509
C17	Trimmer	1,0 DIS 7,0 PF	AR 2003
R,	Drahtwiderstand	10 Ω 1 W	± 0,5%
R ₂	Drahtwiderstand	100 Ω 1 W	± 0,5%
R ₈	Schichtwiderstand	1 kΩ 1 W	± 0,5%
R.	Schichtwiderstand	10 kΩ 1 W	± 0,5%
R,	Schichtwiderstand	100 kΩ 1 W	± 0,5%
R.	Schichtwiderstand	1 MΩ 1 W	± 0.5%
R,	Schichtwiderstand	10 MΩ 1 W	± 0.5%
R _s	Schichtwiderstand	4,5 kΩ 1 W	
R,	Schichtwiderstand	50 kΩ 2 W	
R10	Schichtwiderstand	500 kΩ 0,25 W	
Rii	Schichtwiderstand	500 Ω 0,25 W	
R12	Schichtwiderstand	100 kΩ 0,25 W 10 kΩ 1 W	
R ₁₈	Schichtwiderstand Schichtwiderstand		ALC: UNIVERSITY OF
R14	Schichtwiderstand	500 kΩ 0,25 W 500 Ω 0,25 W	
R ₁₅ R ₁₆	Schichtwiderstand	100 kΩ 0,25 W	S. P. William
R ₁₇	Schichtwiderstand	10 kΩ 1 W	
R ₁₈	Schichtwiderstand	1 kΩ 0,25 W	
R ₁₉	Schichtwiderstand	200 kΩ 0,25 W	
Ran	Schichtwiderstand	100 kΩ 1 W	A HIN THE
Rai	Schichtwiderstand	200 Ω 1 W	- William - The same
R22	Schichtwiderstand	200 Ω 1 W	
	P	FO 10 0 F TT	
P ₁	Potentiometer	50 kΩ 0,5 W 50 kΩ 1 W	linear
P ₂	Potentiometer	50 kΩ 1 W	Meßpotentio- meter linear
P _s	Potentiometer	2 MΩ 0,8 W	linear
Tr.,	Netztrafo	siehe Tahelle I	
Tr. 2	Tonfrequenzübertrager	siehe Tabelle II	A STATE OF THE STA
Dr.,	Siebdrossel	2 H 0,5 A	
Dr.,	Siebdrossel	10 H 50 mA	

Si	Sicherung	300 mA	
Gli	Selengleichrichter	12 V 0,6 A	Graetzschal-
Gl ₂	Kupferoxydulgleichrichter		tung Maikäfer
Sı	Stufenschalter	1 × 7 Kontakte	
S ₂	Kreisschalter	3 × 3 Kontakte	

Teil	Benennung	Größe	Bemerkung
Sa	Kreisschalter	4 Ebenen je 1 × 3 Kontakte 1 Ebene mit 1 Kontakt auf Stellung 3	
S ₄ I ₁ Rö ₁ Rö ₂ Rö ₃ Rö ₄	Netzschalter Drehspulinstrument EF 96 EF 96 EZ 80 EC 92	50 bis 0 bis 50 μA	mit Fassung

Tabelle I

Wickeldaten für Kern: M 65 × 2	den Netztransform 8 Dyn. Bl. III	ator Tr.,
Wicklung	Spannung	Windungen
prim. I sek. II III IV V VI	220 V 2×210 V 6,3 V 6,3 V 7,5 V 4,0 V	1650 Wdg. 0,24 Ø CuL 2 × 1730 Wdg. 0,1 Ø CuL 54 Wdg. 0,7 Ø CuL 54 Wdg. 0,55 Ø CuL 63 Wdg. 0,4 Ø CuL 48 Wdg. 0,7 Ø CuL

Tabelle II

Wickeldaten für den Tonfrequenzübertrager Tr. ₂ Kern: M 42 × 15 Dyn. Bl. III					
Wicklung	Windungen				
I	400 Wdg. 0,12 ∅ CuL 2000 Wdg. 0,12 ∅ CuL 200 Wdg. 0,5 ∅ CuL				
II	2000 Wdg. 0,12 Ø CuL				
III	200 Wdg. 0.5 Ø CuL				

Tabelle III

Zusammen	stellung der in 7 Be	reichen überstriche	nen R-, L- und C-Wert
Bereich	Widerstand	Kapazität	Induktivität
1 2 3 4 5 6 7	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$ \begin{vmatrix} 10 & - & 100 \mu F \\ 1 & - & 10 \mu F \\ 0.1 & - & 1 \mu F \\ 10 & - & 100 n F \\ 1 & - & 100 n F \\ 100 & - & 1000 p F \\ 10 & - & 100 p F \end{vmatrix} $	1 mH — 10 mH 10 mH — 100 mH 0,1 H — 1 H 1 H — 10 H 10 H — 100 H

immer 10 pF Anfangskapazität der Brücke vom Meßergebnis abzuziehen.

Der Phasenregler ist nur bei L- und C-Messungen zu benutzen, wenn kein einwandfreies Minimum eingestellt werden kann. Der Tongenerator ist durch R₁₈ so einzustellen, daß auf dem Oszillografen, den man zur Kontrolle anschließen kann, kein Klirrfaktor der 800-Hz-Frequenz zu erkennen ist. An den übrigen Teilen der RLC-Meßbrücke sind keine weiteren Abgleicharbeiten durchzuführen, so daß das Gerät nunmehr einsatzbereit ist.

Zur Messung wird das Meßobjekt möglichst kurz an die Meßgerätebuchsen angeklemmt, S_2 auf die gewünschte Meßart und S_3 auf die entsprechende Brückenspeisespannung geschaltet sowie mit S_1 der benötigte Meßbereich gewählt. P_1 wird nun soweit aufgedreht, daß sich am Instrument I_1 ein genügender Ausschlag zeigt. Mit P_2 und evtl. P_3 wird das Minimum eingestellt.

Das ermittelte Meßergebnis ist dann gleich: abgelesene Einstellung an P₂ multipliziert mit der Einstellung des Meßbereichsschalters.

Literatur

- [1] O. Limann, Prüffeldmeßtechnik.
- [2] W. Schwerdtfeger, Elektrische Meßtechnik, Teil II: Wechselstrommeßtechnik.

Automatische Funkstationen in der Arktis

Seit einigen Jahren arbeiten in der Arktis von sowjetischen Forschern aufgestellte automatische Funkstationen. Sie werden auf driftenden Eisschollen aufgestellt und senden zu bestimmten Zeiten und auf bestimmten Wellenlängen Funkpeilsignale, die von den Küstenpolarstationen aufgefangen werden, um den Standort der jeweiligen Funkstation zu bestimmen. Durch diese fortwährenden Standortbestimmungen werden Richtung und Geschwindigkeit der Eisdrift im gesamten Polarbecken festgestellt, wodurch es ermöglicht wird, die Gesetzmaßigkeiten in der Bewegung der Eismassive und die Wechselbeziehungen zwischen den meteorologischen Vorgängen und den Vorgängen im Ozean zu erkennen sowie die durch Wind und Meeresströmungen verursachte Eisdrift an schwer zugänglichen Stellen zu beobachten.

Bei der Verbesserung dieser Funkstationen entwickelten der Konstrukteur J. Alexejew vom Arktischen Forschungsinstitut, der Leiter des Laboratoriums, B. Felissow und dessen Assistent, der Oberingenieur W. Sarri, eine neue Anlage, die DARMS (Abkürzung der russischen Bezeichnung für Driftende Automatische Funkund Wetterstation). Die DARMS sendet auf Funkanruf die Anzeigen verschiedener meteorologischer Geräte aus: Barometerstand, Lufttemperatur, Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die Weiterentwicklung dieser Anlage geht dahin, außer den vorgenannten Angaben auch noch solche über die Luftfeuchtigkeit, Temperatur des Meerwassers, Geschwindigkeit und Richtung der Meeresströmungen sowie über die Meerestiefe zu übertragen.

Fernsehempfang im Überschneidungsgebiet zweier Normen

Immer häufiger wird vor allem in beiden Teilen Berlins und entlang der Grenze zwischen der Deutschen Demokratischen Republik und der Deutschen Bundesrepublik der Wunsch geäußert, mit den vorhandenen Fernsehgeräten auch das Programm der anderen Norm zu empfangen. Wir wollen im folgenden einige der Möglichkeiten zusammenstellen und ihre Vor- und Nachteile besprechen. Dabei greifen wir auf Anregungen unserer Mitarbeiter Ernst Schreiber, Fritz Kunze, Werner Taeger und anderer zurück, die uns zu diesem Problem einige Beiträge zur Verfügung stellten. Leider waren unsere bisherigen Bemühungen, für unser Labor ein Fernsehgerät der volkseigenen Industrie zu bekommen, noch nicht von Erfolg gekrönt, so daß die beschriebenen Methoden nicht von uns erprobt werden konnten, um sie vergleichen zu können. In diesem Zusammenhang sei jedoch darauf hingewiesen, daß der Garantieanspruch bei derartig vorgenommenen Änderungen erlischt.

In unserer Zeitschrift DEUTSCHE FUNK-TECHNIK Nr. 3 (1954) Seite 66 veröffentlichten wir einen Vorschlag von Ing. Ernst Schreiber. Dieser basiert auf folgender Überlegung (Bilder 4 und 2): Die ursprüngliche Durchlaßkurve des CCIR-Intercarrierempfängers wird durch entsprechend abgestimmte und angekoppelte Fallen so verformt, daß die Breite der Tontreppe auf etwa 1,5 MHz vergrößert wird. Die übertragene Videobandbreite entspricht in jedem Fall der CCIR-Norm; bei OIR-Empfang werden vor allem die tiefen Videofrequenzen etwas

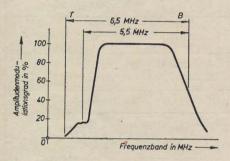


Bild 1: Normale Durchlaßkurve eines CCIR-Intercarrierempfängers

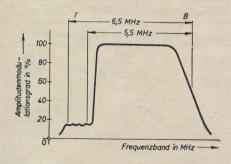


Bild 2: Durchlaßkurve des nach dem Vorschlag von E. Schreiber umgestimmten CCIR-Intercarrierempfängers

geschwächt. [Voraussetzung für dieses und alle anderen beschriebenen Verfahren ist, daß im Tuner entsprechende Abstimmittel eingebaut sind (bzw. werden), die für die nicht übereinstimmenden OIR-bzw. CCIR-Kanäle die jeweils richtige Oszillatorfrequenz erzeugen, um auf jeden Fall den in die ZF umgesetzten Tonträger auf die richtige Stelle der Durchlaßkurve zu legen; siehe auch RADIO UND FERNSEHEN Nr. 3 (1956) Seite 86]. Schwierig kann bei diesem Verfahren die Tondemodulation werden. Der DF-Verstärker des CCIR-Intercarrierempfängers ist auf 5,5 MHz abgestimmt, während beim OIR-Empfang eine DF von 6,5 MHz auftritt. Bei Anwendung der Flankengleichrichtung kann man nach einem weiteren Vorschlag von E. Schreiber den Demodulatorkreis so dimensionieren, daß bei CCIR-Empfang die Demodulation auf einer Flanke und bei OIR-Empfang auf der anderen Flanke der Resonanzkurve stattfindet.

Einfacher ist der Zweinormenempfang mit Paralleltonempfängern durchzuführen, sofern deren Feinabstimmung einen genügenden Variationsbereich aufweist (z. B. "Rubens", "Clivia", Claudia", z. T. auch "Rembrandt"). Die Oszillatorfrequenz wird so weit verschoben, daß die richtige Ton-ZF entsteht (Bild 3), die Video-ZF-Kurve bewirkt auf jeden Fall eine nicht der Norm entsprechende Verstärkung des Video-ZF-Bandes. Im Fall a) wird eine zu geringe Verstärkung der Videofrequenzen unter 1 MHz, im Fall b) eine zu große Verstärkung dieser Frequenzen erzielt. Wie jedoch die Ergebnisse mit dem "Rubens" zeigen, ist der Empfang von CCIR-Sendern mit diesem Gerät durchaus zufriedenstellend.

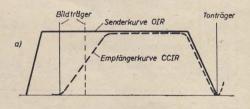
Mit dem Erscheinen des Intercarrierempfängers "Dürer" auf dem Markt der Deutschen Demokratischen Republik (Bild-ZF 26 MHz, Ton-DF 6,5 MHz) wird das Problem erneut akut. Parallel dazu laufen gerade in der letzten Zeit Vorschläge, die in der westdeutschen Fachpresse zum OIR-Empfang mit CCIR-Intercarrierempfängern gemacht werden.

Im Heft 4 (1956) der "Funk-Technik" schlägt H. Hewel vor, die DF-Verstärkerröhre des CCIR-IC-Empfängers (meist eine EF 80) durch eine ECH 81 zu ersetzen (bei Abnahme der DF hinter dem Videodemodulator die erste DF-Verstärkerröhre). Am einfachsten erreicht man dies mit einem Adaptergerät. Mit dem Triodenteil der ECH 81 erzeugt man eine Frequenz von 1 MHz, die dann der 6,5-MHz-bzw. 5,5-MHz-DF überlagert wird. Ein solcher Adapter ist zwar relativ einfach und erfordert keine größeren Eingriffe in das FS-Gerät. Er kostet aber

159 S Verstärkung. Nach der Formel $V = \frac{1}{B \cdot C}$ wobei $C = c_e + c_a + C_{sch}$ (S in mA/V, B in MHz, C in pF) erhält man bei der DF von 6,5 MHz mit der EF 80 eine etwa 10 fache Verstärkung, mit dem Heptodenteil der ECH 81 aber nur eine etwa 3fache Verstärkung. Allein schon die Auswechselung der EF 80 hat also eine Verminderung der Gesamt-Tonverstärkung auf den 0,3 fachen Wert zur Folge. Benutzt man die ECH 81 zur Mischung, so sinkt ihre Verstärkung nochmals auf etwa den dritten Teil herab, also V = 1! Es ist also jetzt so, als ob der FS-Empfänger eine ZF-Stufe weniger hat! Wenn man bei dieser Anordnung die Abstimmkreise des DF-Verstärkers von 5,5 auf etwa 6 MHz verstimmt, so wird der durch die

5.5-MHz-Kreise verursachte weitere Abfall der Verstärkung bei der "falschen" Norm etwas kompensiert. Ein ähnlicher Vorschlag wird auch im Heft 19 (1956) der "Funkschau" gebracht. In diesem Heft ist noch der weitere Vorschlag gemacht, einen Adapter mit einer Oszillatorfrequenz von 12 MHz zu bauen. Da in dem besprochenen "Raffael" von Philips ohnehin eine ECH 81 verwendet wird (der Triodenteil erfüllt eine nebensächliche Hilfsfunktion und kann als Oszillator verwendet werden), entfällt hier die Verstärkungsverminderung durch Austausch der Röhre, die Verstärkungsminderung durch Mischung dagegen bleibt. Im übrigen ist dieser Vorschlag nur als gute Umstellung eines gegebenen FS-Empfängers zu betrachten.

Die bisher vorgeschlagenen Adapter sind also nicht als ideal zu bezeichnen. Das gilt für beide möglichen Fälle — OIR-Empfang mit CCIR-Empfänger und umgekehrt. Besser ist es jedoch, die EF 80 nicht durch eine ECH 81, sondern durch eine ECF 82 zu ersetzen. Der Pentodenteil der ECF 82 hat eine DF-Verstärkung von etwa 9,2, also nur etwas weniger als die EF 80, und eine Mischverstärkung von 3,2 bis 3,3. Beim Ersatz der EF 80 durch eine ECF 82 sinkt die DF-Verstärkung also nur unwesentlich, die Mischverstärkung also nur unwesentlich, die Mischverschaften.



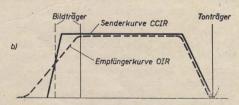


Bild 3: OIR-Empfang mit CCIR-Parallelton empfinger (a) und CCIR-Empfang mit OIR-Empfänger (b)

stärkung beträgt den dritten Teil. Die ECF 82 ist also bedeutend besser im Adapter zu gebrauchen als die ECH 81.

Eine weitere Frage ist, ob man die erste EF 80 oder die zweite EF 80 des Ton-ZF-(DF-)Verstärkers (die Begrenzerröhre) durch den Adapter ersetzt. Es ist zu bedenken, daß die ZF-Filter in dem in der Deutschen Demokratischen Republik interessierenden Falle auf 6,5 MHz abgestimmt sind. Für 5,5 MHz bedeutet das natürlich eine weitere Verstärkungsminderung durch die Verstimmung, die bei der ersten EF 80 prozentual größer ist als bei der zweiten. Der Ersatz der zweiten EF 80 kann also evtl. günstiger sein. Weiter muß durch sorgfältigen Aufbau gewährleistet werden, daß die Summen- und Differenzfrequenzen der verschiedenen Zwischenfrequenzen und Oszillatorfrequenzen sich nicht stören, und (z. B. über die Erdverbindungen) nicht ausstrahlen.

Es wäre zu erwägen, ob es nicht zweckmäßig ist, die EF 80 zu belassen und nur eine weitere Triode als Oszillatorröhre zuzufügen (z. B. die EC 82, ECC 81 oder ECC 85). Dann würde nur die Spannungsminderung durch die zweite Mischung in Frage kommen (die Oszillatorschwingung muß an das erste Gitter der EF 80 geleitet werden).

Noch besser wäre es, den Gitterkreis der ersten Ton-ZF-Stufe aufzutrennen und an einen Schalter zu führen, mit dem man eine ECF 82 zusätzlich einfügen kann. Dann hat man eine zusätzliche DF-Verstärkung bei der Umsetzung (etwa 3 fach), so daß die Verstärkungsminderung durch die Verstimmung ausgeglichen werden kann. Man braucht dann allerdings zusätzlich nicht nur einen Oszillatorkreis für 1 MHz oder 12 MHz, sondern auch noch zusätzlich ein Bandfilter. Ein solcher Umbau ist ohne Zweifel am idealsten, kann aber auch nur von einer Werkstatt mit guten Meßgeräten vorgenommen werden.

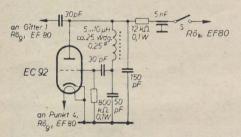


Bild 4: Schaltbild des Zusatzgerätes für den "Dürer". Gleichspannungsabnahme am Schirmgitter $R\ddot{o}_8$

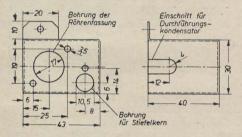


Bild 5: Maßskizzen für den Aufbau des "Dürer"-Zusatzgerätes

Ein anderer Mitarbeiter stellte uns die Beschreibung eines von ihm entwickelten Zusatzgerätes zur Verfügung. Wir konnten die einwandfreie Wirkungsweise dieses Gerätes im Fernsehempfänger "Dürer" (VEB Rafena) selbst begutachten.

Eine EC 92 als 12-MHz-Oszillator wird zusätzlich in das "Dürer"- bzw. "Format"-Gerät eingebaut. Schaltung und Maßskizzen des Zusatzes zeigen die Bilder 4 und 5. Die Einkopplung auf das Steuergitter der zweiten DF-Stufe (Rö₉, siehe das Schaltbild des "Dürer" in diesem

Bild 6: Blockschaltbild Zusatzteil 6.5 MHz für den 6,5-MHz-Zusatzteil 2. ZF-Mischer Oszillator Ratio -NE (Ton) EC(H) 81 E(C)H 81 6,5 bzw. 5,5 MHz Rildröhre 1. ZF-Verstärke Video – verstärke Spezial Spulenträger

Heft) verhindert Rückwirkungen auf die Bildendstufe. Auch ohne Umtrimmen der DF-Kreise wurden in Berlin beide Programme einwandfrei empfangen (Deut-Fernsehfunk, Bln.-Stadtmitte. B 209,25 MHz, T 215,75 MHz, und Deutsches Fernsehen, Funkturm, B 189,25 MHz, T 194,75 MHz). Mit dem Schalter S kann das Zusatzgerät bei OIR-Empfang abgeschaltet werden. Das Umtrimmen des DF-Kreises vor Rö, und des Auskopplungskreises auf 6 MHz (also Mitte zwischen 5,5 und 6,5 MHz) würde die Empfindlichkeit für CCIR vergrößern, für OIR dagegen verkleinern.

Für den Aufbau des Adapters wurde die Abschirmkappe eines Bandfilters verwendet. Röhrensockel und -spule wurden mit den anderen Schaltelementen verbunden, dann in die Abschirmkappe eingeschoben und dort mit Schrauben (Muttern) M 3 befestigt. Lediglich der Durchführungskondensator wurde nachdem eingebaut.

Die Befestigung auf dem Chassis wird zwischen den Röhren 5 und 10 vorgenommen. Der Schalter kann an der Rückwand oder direkt am Chassis neben der Kontaktfeder für die Abschirmung der Gehäuserückwand angebracht werden.

Interessant sind auch die Maßnahmen einiger westdeutscher Fernsehfirmen, die den Zweinormenempfang in ihren Geräten ermöglichen.

Für die Lösung des Hauptproblems Umschaltung der zweiten ZF von 5,5 auf 6.5 MHz - wurde bei Nordmende folgender Weg gewählt: Der Ton-ZF-Verstärker bleibt mit dem Ratiodetektor auf 5,5 MHz abgestimmt; ihm wird jedoch eine Mischstufe mit einem Oszillator von 1 MHz vorgeschaltet. Empfängt man nun einen OIR-Sender, so gelangt die zweite ZF (DF) von 6,5 MHz auf die Mischstufe, wird dort mit Hilfe der Oszillatorfrequenz von 1 MHz auf 5,5 MHz umgesetzt und läuft dann normal als 5.5 MHz-DF über Filter und Verstärkerstufe zum Ratiodetektor weiter. Beim Empfang eines CCIR-Senders bleibt der 1-MHz-Oszillator ausgeschaltet. und die Mischstufe wirkt als einfacher Verstärker für 5,5 MHz. Bild 6 zeigt das Blockschema dieser Anordnung. Beim Einbau

des Zusatzgerätes wird außer Zuführung von Heizung und Anodenspannung zur Zusatzröhre nur der Ton-ZF-Verstärker von der bisherigen Auskopplung — gewöhnlich hinter dem Videodetektor — getrennt und an das Zusatzgerät geschaltet. Der Eingang des Zusatzteils wird mit einer kleinen Kapazität direkt an den Videodetektor des Gerätes gekoppelt.

Am Zusatzteil selbst ist beim Übergang von 5,5 auf 6,5 MHz Trägerabstand keine Umschaltung vorzunehmen. Der 1-MHz-Oszillator kann auch mitlaufen. Der Eingang des Zusatzes ist breitbandig von 5,5 bis 6,5 MHz abgestimmt und bedarf keiner Umschaltung. Im Bild 7 ist die Schaltung des Zusatzteiles mit den Anschlußklemmen in allen Einzelheiten wiedergegeben. C1 mit L1 bildet den breitbandigen Auskoppelkreis, den man direkt an den Videodetektor (gegebenenfalls hinter einer möglicherweise vorhandenen ZF- oder Linearisierungsdrossel) anschließt. Die Frequenz von 6,5 bzw. 5,5 MHz wird im Hexodensystem der ECH 81 umgesetzt bzw. verstärkt. Das Triodensystem erzeugt mit dem rückgekoppelten Schwingkreis L2, C5, C6 die zusätzliche Frequenz von 1 MHz. An der Anode des Hexodensystems schließt sich ein auf 5,5 MHz abgestimmtes Bandfilter an. Vom Sekundärkreis dieses Bandfilters wird die jetzt in jedem Falle 5,5 MHz betragende zweite ZF an das Gitter der ersten ZF-Röhre (EF 80) gegeben.

In ähnlicher Richtung bewegen sich die Überlegungen, die Graetz zur Entwicklung des Tonzusatzgerätes TZG 57 geführt haben. Eingangsseitig genügt es, in die Reservestellung des Kanalwählers ein der OIR-Kanaleinteilung entsprechende Spulenstreifenpaar einzusetzen. In vielen Fällen ist auch die Bandbreite des HF-Teiles bzw. die Variationsmöglichkeit der Oszillatorfeinabstimmung so groß, daß noch nicht einmal ein besonderes Spulenstreifenpaar benötigt wird. Der OIR-Sender Prenzlauer Berg sendet beispielsweise auf den Frequenzen 209,25 MHz (Bild) und 215,75 MHz (Ton). Demgegenüber sind die entsprechenden Frequenzen

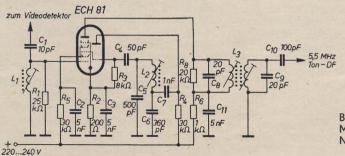


Bild 7: Schaltung des 6,5-MHz-Zusatzgerätes von Nordmende

des CCIR-Kanals 10 im Band III: Bild 210,25 MHz und Ton 210,75 MHz; es dürfte also bei den meisten Fernsehempfängern mit normalen Kanalwählern gelingen, die Differenz von 1 MHz für den Bildträger mit der Feinabstimmung noch "einzufangen".

Im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Methode wird bei der von Graetz entwickelten Schaltung die Ton-ZF von 32,4 MHz (statt 33,4 MHz) aus einer der ersten ZF-Stufen ausgekoppelt. In den Anfangsstufen ist die Wirkung der Fallen zur Unterdrückung des Nachbarbildträgers noch nicht so stark, daß die Durchlaßkurve wesentlich abgesenkt wird. Die entnommene Ton-ZF wird dann einer gesonderten Mischstufe zugeführt, wo sie mittels eines zusätzlichen Oszillators auf 33,4 MHz umgesetzt wird. Die neue Tonträger-Differenzfrequenz wird wieder an einer der letzten Stufen des ZF-Verstärkers in den Bildkanal eingekoppelt. Durch

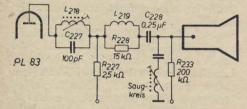


Bild 8: Saugkreis im Videoteil des FS-Empfängers zum Herausschneiden eines gestörten Frequenzbandes (Graetz)

diese Schaltungsanordnung ergibt sich auch bei sehr schwacher Feldstärke des empfangenen Senders ein einwandfreier Tonempfang. Durch zweckmäßigen Aufbau und gute Abschirmung des Tonzusatzgerätes wird erreicht, daß die Oszillatorfrequenz an keiner Stelle störend abstrahlt. Es muß aber vermieden werden, daß eine Abmischung der Bild-ZF von 38,9 MHz mit der 1-MHz-Oszillatorfrequenz stattfindet, da sich sonst nach Videogleichrichtung ein störendes Moiré auf dem Bildschirm bemerkbar machen würde. Ein Umschalten vom Empfang eines Senders nach der CCIR-Norm auf einen anderen, der nach der OIR-Norm arbeitet, ist ohne weiteres möglich, da das Tonzusatzgerät dauernd mitlaufen kann. Es ist übrigens denkbar, mit dem beschriebenen Zusatzgerät auch einen nach der USA-Norm (525 Zeilen) strahlenden Sender (AFN-Sender in Europa), der mit 4,5 MHz Bild-Tonträgerabstand arbeitet, zu empfangen, da auch bei diesen Sendern die Differenz 5,5-4,5 = 1 MHz beträgt.

Die z. B. von Nordmende und in unseren bisherigen Vorschlägen angewandte Art der Tonauskopplung beim Empfang von Sendern, die nach der OİR-Norm arbeiten, wird deshalb nicht verwendet, weil der Tonauskopplungskreis auf die Differenzträgerfrequenz von 5,5 MHz abgestimmt ist und sonut die 6,5-MHz-Frequenz nur geschwächt zum Ton-DF-Verstärker gelangt. Das bedeutet, daß ein FS-Empfänger, der die Selektivitätsforderungen der Deutschen Bundespost einhält, bereits im Bild-ZF-Teil die Frequenz 32,4 MHz, welche sich als Ton-ZF beim

Empfang eines nach OIR arbeitenden Senders ergibt, so stark absenkt, daß es überhaupt nur noch zu einer geringen DF-Bildung am Videodetektor kommt. Dem erwähnten Nachteil unterliegen auch diejenigen Vorschläge, die eine Umsetzung der Tonträgerfrequenz von 32,4 MHz auf 33,4 MHz (immer bezogen auf eine Bildträger-ZF 38,9 MHz) in einer der letzten Stufen des Bild-ZF-Verstärkers vorsehen.

Bei der anderen Methode — also Nordmende usw. — kann u. U. ein geringfügiges Umstimmen der ZF-Kreise notwendig werden, um die Tontreppe zu verbreitern, damit der Tonträger trotz des größeren Abstandes vom Bildträger (beim OIR-Empfang mit CCIR-Empfänger) noch genügend verstärkt wird. Im umgekehrten Fall (also "Dürer") ist das natürlich nicht nötig.

Ein weiteres Problem besteht darin, die Störungen, die durch sich überschneidende Kanaleinteilungen auftreten, zu unterbinden ssiehe hierzu RADIO UND FERNSEHEN Nr. 3 (1956), S. 87]. Es ist nämlich möglich, daß es zu Interferenzen zwischen dem Bild- oder Tonträger des gewünschten CCIR-Senders mit dem Bild- oder Tonträger eines nach einer anderen Norm bzw. einer anderen Kanaleinteilung arbeitenden FS-Senders kommt. Die sich hierbei ergebenden Schwierigkeiten sollen an einem Beispiel erläutert werden: Der französische Fernsehsender Mühlhausen (Elsaß) arbeitet mit einem Bildträger von 186,55 MHz und einem Tonträger von 175,4 MHz. Der Bild-Tonträgerabstand beträgt also entsprechend der französischen Norm 11,15 MHz. Der räumlich nicht sehr weit von Mühlhausen entfernte Fernsehsender Freiburg des Südwestfunks arbeitet auf Kanal 7, also mit den Frequenzen Bildträger: 189,25 MHz, Tonträger: 194,75 MHz. Durch Überlagerung des Bildträgers von Freiburg mit dem von Mühlhausen ergibt sich eine Differenzfrequenz von 189,25 - 186,55 = 2,7 MHz, die sich besonders im Rheintal westlich von Freiburg als mehr oder weniger stark störendes Moiré auf den Bildschirmen bemerkbar macht.

Ähnliche Verhältnisse wie an der Westgrenze der Bundesrepublik liegen auch an der Ostgrenze vor. Durch die um 1 MHz breiteren Kanäle der OIR-Norm tritt auch hier eine Überschneidung der CCIRund OIR-Kanäle auf. Beispielsweise hat der Kanal 6 der OIR-Norm, auf dem der Fernsehsender Inselsberg arbeitet, eine Bildträgerfrequenz 185,25 MHz und liegt damit mitten im Kanal 6 der CCIR-Norm, auf dem die FS-Sender Trier, Koblenz, Nürnberg und Heidelberg laufen. Der Tonträger (191,75 MHz) des FS-Senders Inselsberg liegt dagegen mitten im Kanal 7 (CCIR), der von den FS-Sendern Berlin, Baden-Baden, Freiburg, Kaiserslautern, Zweibrücken, Passau und Hoher Meißner (Hessischer Rundfunk) besetzt ist. Gestört wird aber in der Hauptsache wegen der geringen räumlichen Entfernung der Sender Hoher Meißner. In diesem Fall ist die Differenzfrequenz 191,75 189,25 = 2,5 MHz (Interferenz zwischen dem Tonträger des Senders Inselsberg mit dem Bildträger des Senders

Hoher Meißner), die als störendes Moiré im Bild auftritt. Da die Störfrequenz mitten in dem zu übertragenden Band liegt, scheint eine Abhilfe kaum möglich. Man kann aber doch versuchen, ein schmales Frequenzband aus dem Frequenzbereich des zu übertragenden Fernsehsenders herauszuschneiden. Die auf dieser Basis durchgeführten Versuche haben auch gezeigt, daß das Bild keine merkliche Qualitätseinbuße erleidet. Dabei ist es im Prinzip gleichgültig, ob die Ausblendung des gestörten Frequenzbandes im ZF-Verstärker oder im Video-

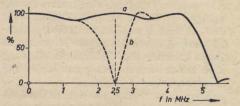


Bild 9: a) Videofrequenzverlauf ohne Sperre b) Wirkung der Sperre nach Bild 8

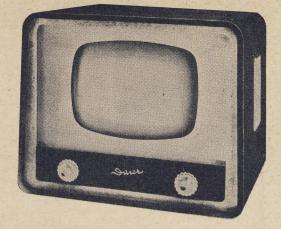
teil stattfindet. Man kommt jedoch mit einem geringeren Aufwand an Schaltmitteln aus, wenn die Ausblendung im Videoverstärker vorgenommen wird. Eine Ausführung als Saugkreis, wie sie von Graetz in diejenigen FS-Empfänger, die im Sendebereich des Hohen Meißner arbeiten, eingebaut wird, zeigt Bild 8. Die mit der Sperre erzielten Erfolge sind, wie Bild 9 zu entnehmen ist, überraschend gut. Trotz des herausgeschnittenen Frequenzbandes um die gestörte Frequenz 2,5 MHz herum ist die Bildqualität nur geringfügig verschlechtert. Wichtig für die Wirksamkeit der Sperre ist die Wahl des richtigen L/C-Verhältnisses. Wird C zu groß gemacht, so wird das herausgeschnittene Frequenzband zu breit und die Bildwiedergabe schlecht. Ebenso wie im Falle des störenden Tonträgers vom FS-Sender Inselsberg (2,5 MHz), ist die Sperre auch bei geringer Umstimmung auf 2,7 MHz für die Störung durch den Bildträger des FS-Senders Mühlhausen (Elsaß) auf den Empfang des FS-Senders Freiburg (Breisgau) wirksam. Allerdings wird man sich hier durch entsprechende Auslegung des ZF-Verstärkers bemühen müssen, es gar nicht erst zum Auftreten des Moirés kommen zu lassen.

Fernsehempfänger für vier Fernsehnormen

In Westdeutschland werden schon seit längerer Zeit Geräte gefertigt, mit denen man beide belgische Normen, die deutsche und eine französische Norm empfangen kann. Die Bild-ZF von 38,9 MHz und die Bandbreite des ZF-Verstärkers von 4 MHz ist bei einem Philips-Gerät z. B. für alle Normen gleich. Der Übergang von Positiv- auf Negativmodulation erfolgt durch Steuerung der Katode oder des Wehneltzylinders. Die Regelspannung wird bei negativer Modulation aus den Spitzen der Synchronimpulse, bei positiver Modulation aus den Weißspitzen des Bildes abgeleitet. Für die belgische und die deutsche Norm beträgt die erste Ton-ZF 33,4 MHz, für die französische Norm 27,75 MHz; die zweite ZF (doppelte Überlagerung) ist einheitlich 7 MHz und wird durch einen Ratiodetektor demoduliert, der auf AMDemodulation umschaltbar ist. Die Vertikalablenkung ist für alle Normen die gleiche. Die Horizontalablenkung ist in der Frequenz umschaltbar.

Der Fernsehempfänger "Dürer"

TVP FE 855 G



Bei jedem Fernsehgerät ist eine gute Antenne Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten des Gerätes. Wegen der hohen Empfindlichkeit des "Dürer" kann es geschehen, daß beim Einfallen eines Senders mit großer Feldstärke, also in unmittelbarer Nähe eines Senders, bereits die Eingangsstufe des Empfängers übersteuert ist. Der VEB RAFENA liefert ein Reduzierglied (Dämpfungsstecker), das für diesen Fall die Antennenspannung auf ein bestimmtes Maß herabsetzt, so daß Übersteuerungen vermieden werden. Es lassen sich sowohl Antennen mit 60 \Omega (unsymmetrisch) als auch mit 300 Ω (symmetrisch) Fußpunktwiderstand anschließen. Vom Werk wird das Gerät mit einem Anschluß an ein unsymmetrisches 60-Ω-Koaxialkabel geliefert. Wird ein 300-Ω-Dipol mit dem entsprechenden Flachbandkabel verwendet, kann von einer Vertragswerkstatt die erforderliche Anschlußänderung vorgenommen werden.

Die Kanalwahl geschieht mit einem Trommelschalter. Auf der Schaltwalze mit 12 gerasteten Stellungen können die Kanäle 1 bis 3 (Band I) und 1 sowie 4 bis 9 (Band III) und zwei Reservekanäle eingestellt werden. Die Feinabstimmung des Oszillators wird kapazitiv vorgenommen (C315). Die Kapazitätsänderung geschieht dabei durch mehr oder weniger tiefes Eintauchen eines Pertinaxrotors zwischen die feststehenden Belege des Feinabstimmkondensators; die Frequenzvariation beträgt etwa 1,5 bis 2,5 MHz.

Der Tuner ist mit der ECC 84 in Kaskodeschaltung (beide Systeme gleichstrommäßig in Serie geschaltet) und der ECF 82 bestückt; das Triodensystem der

letzten Röhre arbeitet als Oszillator in Dreipunktschaltung, das Pentodensystem als multiplikativer Mischer.

Die im Fernsehempfänger zur Verfügung stehende Gleichspannung beträgt etwa 170 bis 180 V, so daß wegen der Serienschaltung der beiden Systeme der Doppeltriode ECC 84 jedes System etwa nur 90 V Anodenspannung erhält. Die ECC 84 ist aber so konstruiert, daß bei einer Gittervorspannung von -1,5 V durch beide hintereinandergeschalteten Systeme ein Anodenstrom von 12 mA fließt. Die Steilheit beträgt dabei 6 mS, der innere Widerstand $R_i = 3.7 \text{ k}\Omega$ und die Verstärkung $\mu=23$.

Der Eingangswiderstand des zweiten, in GB-Schaltung arbeitenden Triodensystems beträgt ≈ 1/S, das sind rund 170 Ω. Dieser Wert stellt gleichzeitig den Außenwiderstand Ra des ersten, als KB-Stufe geschalteten Röhrensystems dar, da sich zwischen den beiden Systemen nur eine Drossel (Dr10) zur Anhebung der hohen Frequenzen befindet. Damit wird die Verstärkung des ersten Triodensystems

 $V_I = S \cdot R_a = 1$.

Der besondere Vorteil der gleichstrommäßigen Serienschaltung der beiden Systeme der ECC 84 liegt in dem Umstand begründet, daß bei Umschaltung auf einen anderen Kanal nur die Induktivität Sp2 umgeschaltet zu werden braucht. Im Gegensatz dazu müßte bei gleichstrommäßiger Parallelschaltung der beiden Triodensysteme die Koppelinduktivität Dr, beim Kanalwechsel mit umgeschaltet werden. Bei der hier gewählten Reihenschaltung ist die Neutralisationskapazität

 C_{302} (2 pF) mit Dr_{10} am Ende von Band III in Reihenresonanz, wobei die Resonanzkurve ziemlich flach verläuft.

Die KB-Stufe als erstes Röhrensystem hinter dem Antennenübertrager (Sp.) ermöglicht wegen des höheren Eingangswiderstandes gegenüber einer GB-Stufe eine erhebliche Spannungserhöhung durch Antennenaufschaukelung. Bei Leistungsanpassung von der Antenne auf das

Technische Daten

Antenne:

Anschluß eines 60- oder 240-Ω-Dipols direkt oder über ein gesondert zu bestellendes Reduzierglied

Finagnasstufe:

Kaskodevorstufe mit ECC 84

Kanalwahl:

Trommelwähler mit auswechselbaren Seamenten

Kanäle.

10 Fernsehkanäle, 2 Reservekanäle

ZF-Verstärker

dreistufig (3 × EF 80), Bild-ZF 26 MHz, Ton-DF 6,5 MHz (OIR) oder 5,5 MHz (CCIR)

Bildgleichrichter und Regelspannungserzeugung: Diode (EABC 80)

Automatische Verstärkungsregelung: auf die beiden ersten ZF-Stufen und verzögert auf die Kaskodevorstufe wir-

Impulsabschneidung:

in beiden Systemen der ECL 81

Vertikalsynchronisierung:

Sperrschwinger mit Linearisierschaltung für den Sägezahnanstieg

Horizontalsynchronisierung:

Sperrschwinger mit Phasentriode

Ablenksystem: Sattelspulen

Bildröhre:

MW 43-64 oder B 43 M 1 (43 cm Diagonale)

Zahl der Röhren:

18 einschließlich Bildröhre, 1 Ge-Diode, 1 Selengleichrichter

ZF-Verstärker mit 2 EF 80 (zweite Röhre als Begrenzer), Ratiodetektor

Lautsprecher:

2 permanentdynamische Breitbandlautsprecher

110, 127, 220 V Wechselstrom

Leistungsaufnahme: etwa 150 VA

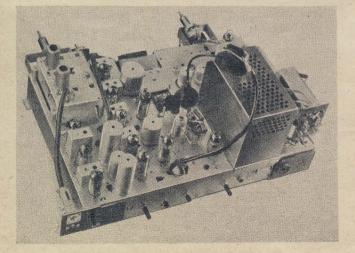
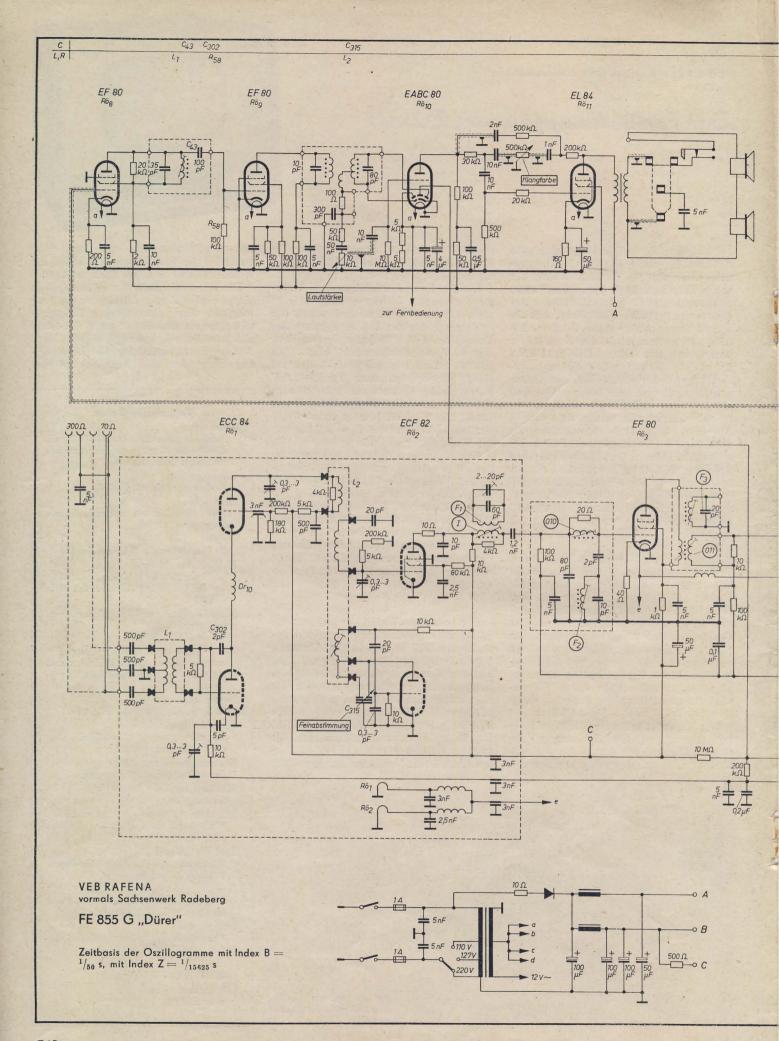
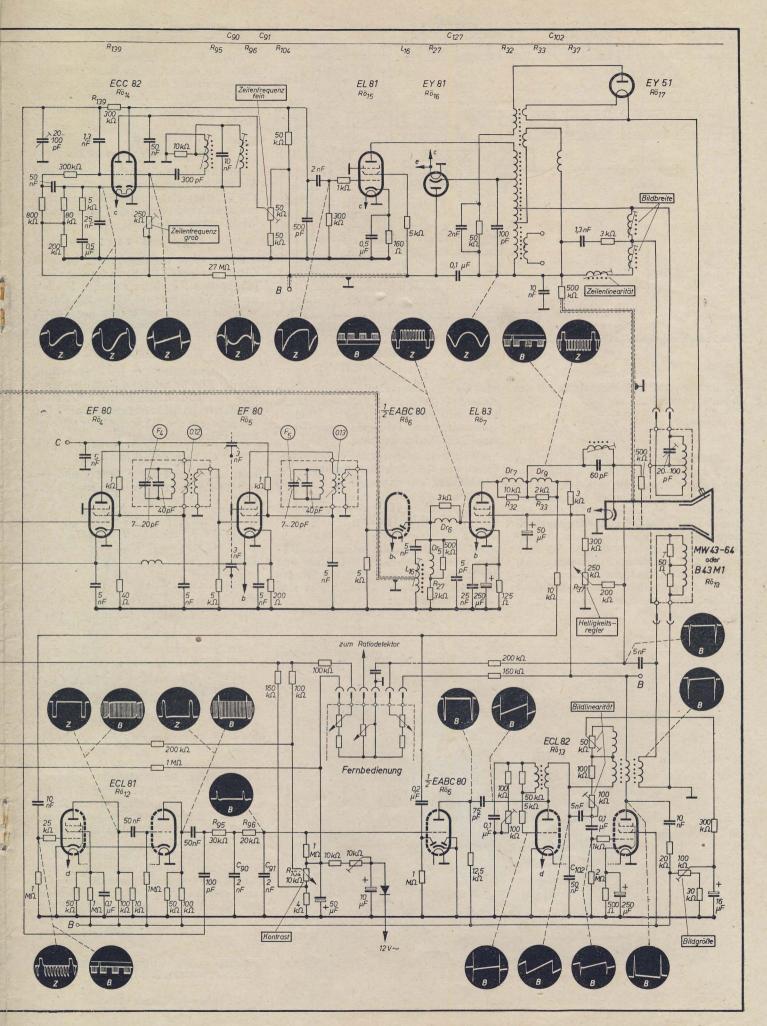
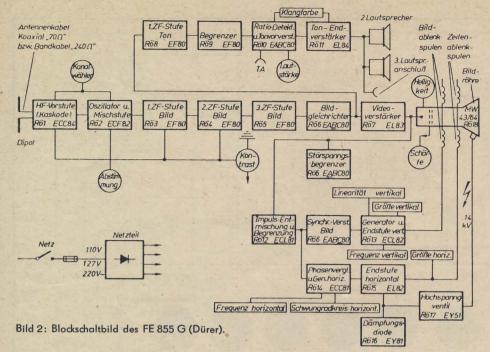


Bild 1: Ansicht des Chassis von oben







Gitter des ersten Triodensystems gilt das Übersetzungsverhältnis:

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{r_e}{R_{ant}}} \cdot$$

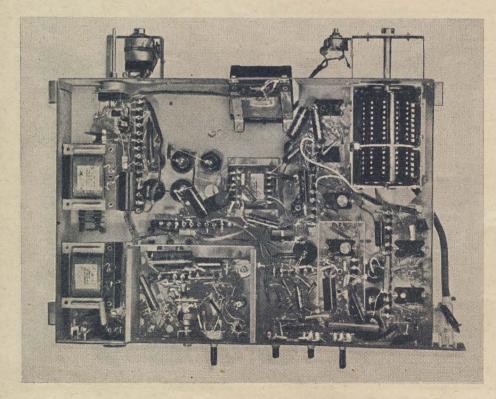
Mit $r_e\approx 4000~\Omega$ ergibt sich für den $60\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Antenneneingang}~\ddot{u}\approx 8,2,$ um diesen Faktor erhöht sich somit bereits die vom Dipol abgegebene HF-Spannung bis zum Gitter der KB-Stufe. Ist eine Antenne mit $300\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Fußpunktwiderstand}$ angeschlossen, ist die Antennenaufschaukelung nur etwa halb so groß, nämlich $\ddot{u}'=4,1.$ Das bedeutet nun aber nicht, daß eine $60\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Antenne}$ besseren Bildempfang ergibt als eine $300\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Antenne!}$ Da die $300\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Antenne}$ etwa doppelt so

viel HF-Spannung abgibt wie die 60-Ω-Antenne¹) (bei gleicher Feldstärke), kann man mit dieser die gleiche Mindest-Rauschzahl und damit eine gute Grenzempfindlichkeit bekommen.

Den Hauptanteil zur HF-Verstärkung liefert die GB-Stufe der Kaskode. Die Verstärkung beträgt:

$$V_{\rm II} = \frac{(1+\mu) \cdot Z_e}{Z_e + R_i}, \label{eq:VII}$$

wobei die Eingangsimpedanz des HF-Bandfilters zwischen der GB-Stufe und der Mischröhre $Z_e\approx 3000~\Omega$ beträgt. Da $R_1=4~k\Omega$ und $\mu=24$ ist, ergibt sich für die Verstärkung:



$$V_{\rm II} = \frac{25 \cdot 3000}{3000 + 4000} = 10.7.$$

Dieser Wert vermindert sich bis zum Gitter der Mischröhre im Bandfilter noch um den Faktor 0,5, so daß die Gesamtverstärkung von den Antennenbuchsen (beim 60-Ω-Dipol) bis zum Mischröhrengitter

$$\begin{array}{l} V_{\text{kask}} = \ddot{u} \cdot V_{\text{I}} \cdot V_{\text{II}} \cdot 0.5 \\ = 8.2 \cdot 1 \cdot 10.7 \cdot 0.5 \approx 44 \text{ ist.} \end{array}$$

Die Mischsteilheit des Pentodensystems der ECF 82 kann mit $S_c\!=\!1,65$ mS (bei 170 V) eingesetzt werden. Nimmt man den Arbeitswiderstand mit 3 k Ω an, so ist die Mischverstärkung

$$V_m = 1,65 \cdot 3 = 5$$
.

Dieser Wert vermindert sich bis zum Gitter der ersten ZF-Stufe im kapazitiv gekoppelten Bandfilter zwischen Mischer und ZF-Verstärker auf $V'_m=2,5$. Damit wird die Gesamtverstärkung des Tuners von den Antennenbuchsen bis zum ZF-Verstärker:

$$V_{tu} \approx 44 \cdot 2.5 \approx 110$$
.

Die Rauschzahl der Kaskodevorstufe mit der ECC 84 beträgt $6,5~\mathrm{kT_0}$. Mit einer 240- bis $300\text{-}\Omega\text{-}\mathrm{Antenne}$ und bei $5~\mathrm{MHz}$ Bandbreite ist bei Leistungsanpassung der Antenne an den Eingangskreis die erzeugte Rauschspannung

$$u_R = \sqrt{n \cdot B} \text{ in } \mu V$$
,

wenn die Rauschzahl n in kT₀ und die Bandbreite B in MHz eingesetzt wird.

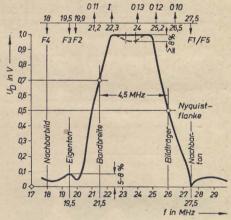


Bild 4: ZF-Durchlaßkurve mit der Lage der Filter und Fallen

Für 5 MHz Bandbreite ist demnach $u_R = \sqrt{6,5 \cdot 5} = 5,7~\mu V$. Dieser Wert ist als die Grenzempfindlichkeit des Empfängers (bei gleicher Größe von Signalund Rauschspannung) zu betrachten. Für den $60-\Omega$ -Dipol ist u_R nur halb so groß, nämlich etwa 3 μV ! Da für ein gutes Bild ein Signal-Rauschabstand von 40 dB (1:100) gefordert werden muß, bedeutet das, daß am 240- Ω -Dipol wenigstens 570 μV , am $60-\Omega$ -Dipol rund 300 μV zur Verfügung stehen müssen, wenn man einen genußreichen Fernsehempfang haben will!

1) Siehe auch RADIO UND FERNSEHEN Nr. 12 (1956) S. 372, Bild 1.

Bild 3: Ansicht des Chassis von unten

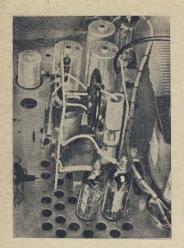


Bild 5: Zeilenkippteil ohne Käfig

Der ZF-Verstärker ist dreistufig und mit drei Röhren EF 80 bestückt. Die Kopplung zwischen den einzelnen ZF-Stufen erfolgt durch Bifilarfilter (ineinandergeschachtelte Wicklungen mit sehr großem Kopplungsfaktor zwischen Primär- und Sekundärwicklung, etwa k = 0,9). Bifilarfilter haben elektrisch die Eigenschaften eines Einzelresonanzkreises, bedürfen aber wegen der galvanischen Trennung des Anodenkreises der Vorröhre vom Gitterkreis der Folgeröhre keiner Koppelkondensatoren. Man vermeidet damit Phasendrehungen zwischen den ZF-Stufen und Aufladungen der sonst erforderlichen Kondensatoren durch Störimpulse und die damit verbundene Blokkierung des Gitters. Die ZF-Verstärkung ist etwa 1000-fach (103), so daß von den Antennenbuchsen bis zum Videodetektor die Verstärkung $\approx 10^5$ beträgt. Liefert der 60-Ω-Dipol etwa 250 µV HF-Spannung, stehen am Videodetektor 25 V zur Verfügung, so daß eine ausreichende Verstärkungsreserve vorhanden ist. Die Eigenschaften des ZF-Verstärkers, insbesondere die Form der Durchlaßkurve, bestimmen weitgehend die Selektionseigenschaften des Empfängers. Die Bifilarkreise sind dementsprechend versetzt abgestimmt und verschieden bedämpft. Die Bild-ZF ist 26 MHz, die Ton-ZF je nachdem, ob der Empfänger Sender nach CCIR- oder OIR-Norm aufnehmen soll, 20,5 bzw. 19,5 MHz. Da das Differenzträgerverfahren angewendet wird, ist die Differenzfrequenz somit 5,5 bzw. 6,5 MHz. Die Abstimmfrequenzen der einzelnen Bifilarfilter sind (Bezeichnungen nach dem Schaltbild):

Filter I: 22,3 MHz, bedämpft mit $4^k\Omega$ Filter 010: 26,5 MHz, bedämpft mit 20 $k\Omega$ Filter 011: 21,2 MHz, bedämpft mit 10 $k\Omega$ Filter 012: 25,2 MHz, auf der Gitterseite

Die erforderliche Trennschärfe gegenüber Nachbarbild, Nachbarton und Eigenton wird noch durch fünf zusätzliche Fallen verbessert, die auf folgende Frequenzen abgestimmt sind:

 $\begin{array}{lll} Falle \ F_1:\ 27,5\ MHz,\ im\ ZF-Kreis\ I\ (Nachbarton)\\ Falle \ F_2:\ 19,9\ MHz,\ im\ ZF-Kreis\ 010\ (Eigenton)\\ Falle \ F_3:\ 19,5\ MHz,\ im\ ZF-Kreis\ 011\ (Eigenton)\\ Falle \ F_4:\ 18\ MHz,\ im\ ZF-Kreis\ 012\ (Verbartin)\\ \end{array}$

(Nachbarbild) Falle Fs: 27,5 MHz, im ZF-Kreis 013

(Nachbarton)

Die Tontreppe wird dabei durch die beiden Fallen F2 und F3 (Eigenton) gebildet. Die Falle F2 ist kapazitiv an den ZF-Kreis 010 angekoppelt; bei den Fallen F1, F3 bis F5 wurde induktive Kopplung an den betreffenden Filterkreis gewählt. Um eine scharfe Resonanzkurve und damit exakte Unterdrückung der störenden Frequenzen zu gewährleisten, sind die Fallen als Kreise hoher Güte aufgebaut. Die ZF-Durchlaßkurve mit der Lage der Filter und Fallen im ZF-Frequenzband zeigt Bild 4.

Mittels des Regelwiderstandes R104 wird die Gittervorspannung der beiden ersten ZF-Röhren Rö3, Rö4 und damit der Kontrast geregelt. Vom Bilddemodulator Rö₆ (1/2 EABC 80) wird eine Regelspannung abgeleitet, die die ZF-Verstärkung der beiden ersten Röhren Rö, und Rö, sowie verzögert durch ein freies Diodensystem der im Tonkanal befindlichen EABC 80 (Rö₁₀), die Kaskodestufe regelt. Die Regelung der Vorstufe setzt erst dann ein, wenn die HF-Eingangsspannung so groß wird, daß sie die positive Spannung an dem Diodensystem übersteigt bzw. ihr gleich ist (Verbesserung des Signal-

Rauschverhältnisses).

Das demodulierte Signalgemisch wird hinter dem Diodensystem der EABC 80 $(R\ddot{o}_6)$ am Richtwiderstand R_{27} (3 k Ω) abgenommen und über Netzwerke zur Anhebung der hohen Videofrequenzen (Drs und Dr., die gleichzeitig zur Befreiung von Resten der ZF-Spannung dienen, der Videoröhre EL 83 (Röz) ohne RC-Glied zugeführt. Auch zwischen der Videoröhre und der Katode der Bildröhre MW 43-64 bzw. B 43-M1 befindet sich kein den Gleichstromwert abschneidendes Schaltelement, so daß der Schwarzpegel ohne besondere Schwarzwertschaltung übertragen wird. Auch zwischen Videoröhre und Bildröhre liegt ein Entzerrernetzwerk Dr, Dr, mit parallelgeschalteten Widerständen R_{32} (10 k Ω) und R_{33} (2 k Ω), das die Aufgabe hat, den Videofrequenzgang zu linearisieren. Durch Änderung der Wehneltspannung mittels des Widerstandes R_{37} (250 k Ω) wird die Grundhelligkeit auf dem Bildröhrenschirm geregelt.

Der Differenzträger von 6,5 bzw. 5,5 MHz wird hinter dem Bilddemodulator Rö, mittels des Filters Sp16 ausgekoppelt und dem zweistufigen Ton-DF-Verstärker zugeleitet. Die erste Ton-DF-Röhre, Rö, (EF 80), dient lediglich der Verstärkung, die zweite, Rö, (EF 80), in der Hauptsache als Begrenzer. Durch das RC-Glied im Gitterkreis von Rö, (R58 = 100 kΩ, $C_{43} = 100$ pF, $\tau = 10 \mu s$) arbeitet diese Röhre als Audion und schneidet alle eine bestimmte Höhe überragenden Amplituden ab. Außerdem werden dieser Röhre verhältnismäßig niedrige Anoden- bzw. Schirmgitterspannungen zugeführt (15 bzw. 35 V). Die Tondemodulation erfolgt in einem normalen Ratiodetektor mit dem Diodenpaar der EABC 80 (Rö₁₀). Das Triodensystem dieser Röhre stellt die NF-Vorstufe und die EL 84 (Rö11) die NF-Endstufe für den Ton-

Hinter der Videoröhre steht das vollständige Videosignal, also der eigentliche Bildinhalt und die der Synchronisierung dienenden Impulse zur Verfügung. Da diese Impulse zwar mit an der Katode der Bildröhre liegen, diese während der Impulsdauer aber stets dunkelgesteuert ist, sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich, um die Impulse von der Bildröhre fernzuhalten. Damit sie aber auf der anderen Seite ihre Aufgabe, die Ablenkeinrichtungen des Empfängers im richtigen Takt zu steuern, einwandfrei erfüllen können, müssen vor den Kippgeräten Maßnahmen getroffen werden, den Bildinhalt von den Impulsen zu trennen. Diese Aufgabe erfüllt die Röhre ECL 81 (Rö₁₂), deren Pentodensystem mit sehr niedriger Anodenspannung (15 V) und Schirmgitterspannung (10 V) arbeitet. Hier wird der Bildinhalt abgeschnitten und im Anodenkreis erscheinen nur noch die negativ gerichteten Synchronimpulse, und zwar sowohl diejenigen für die Vertikal- als auch die für die Horizontalablenkung. In dem Triodensystem von Rö12 werden die Impulse nochmals in



Bild 6: Ablenksystem BV 855 - 018

ihrer Höhe begrenzt und außerdem in der Phase um 180° gedreht, so daß sie nun positiv gerichtet erscheinen. In dem Integrierglied, bestehend aus den Widerständen R95, R96 und den Kondensatoren C90, C91, werden Vertikal- und Horizontalimpulse voneinander getrennt; hinter der Integrierkette (Zeitkonstante 40 µs) stehen nun nur noch die Vertikalimpulse, die nach weiterer Verstärkung im Triodensystem von Rö, (EABC 80) dem Vertikalsperrschwinger Rö13 (ECL 82) zugeleitet werden. Eine weitere Störbegrenzung erfolgt durch ein Diodensystem von Rö6. Diese Diode ist so eingestellt, daß impulsförmige Störungen, die den Synchronpegel übersteigen, bereits vom Amplitudensieb ferngehalten werden.

Von einer zusätzlichen Wicklung des Vertikalausgangsübertragers wird eine Spannung an den Ladekondensator C102 (0,05 µF) zur Vorverzerrung des im Sperrschwinger erzeugten Sägezahns rückgeführt. Wird diese Vorverzerrung in der richtigen Weise vorgenommen, so erhält man den notwendigen zeitlinearen Anstieg des Vertikalablenkstromes in den Ablenkspulen. Das Pentodensystem der Rö₁₃ (ECL 82) dient als Vertikalendstufe.

Die Horizontalablenkung besorgt ein schwungradstabilisierter Sperrschwinger, der mit der Doppeltriode ECC 82 (Rö₁₄) bestückt ist. Das erste System dieser Röhre arbeitet als Phasenvergleichsstufe; an das Gitter wird von der Anode des zweiten Systems über den 300-k Ω -Widerstand R₁₃₉ ein Teil der Sägezahnspannung zurückgeführt, so daß Sägezahn und Synchronimpuls (letzterer vom Sender

herrührend) gleichzeitig an dieses Gitter gelangen. Die Gittervorspannung des ersten Triodensystems ist so gewählt, daß bei Phasengleichheit zwischen Sägezahn und Impuls die Röhre stromlos ist. Dagegen fließt ein Anodenstrom, wenn die Phasengleichheit gestört ist. Die dadurch zustande gekommene Regelspannung beeinflußt das Gitter des Horizontal-Sperrschwingers und führt dessen Frequenz auf ihren Sollwert zurück. Die Horizontalendstufe ist mit der Pentode EL 81 (Rö,5) bestückt. Die erforderliche hohe Anodenund Schirmgitterspannung erhält diese Röhre aus dem von der Diode EY 81 (Rö16) über eine Wicklung des Horizontalausgangstransformators aufgeladenen Boosterkondensator C_{127} (0,1 μ F). In einer weiteren Wicklung wird die Impulsspannung auf etwa 14 kV transformiert, in der Hochspannungsdiode EY 51 (Rö₁₇) gleichgerichtet und der Bildröhre als Beschleunigungsspannung zugeführt.

Der Horizontalausgangstransformator besteht aus einem geschlossenen rechteckigen Manifereisenkern. Man erkennt den Transformator in der Mitte von Bild 5. Auf einem Seitenschenkel befindet sich die Primärwicklung, auf dem oberen Schenkel die Kompensationswicklung und über dieser die Hochspannungswicklung.

Taeger

CHRISTIAN HORN

Elektronische RECHENMASCHINEN TEIL 3 UND SCHLUSS

Speicher- und Zähleinrichtungen

Bei der Eingabe von Befehlen und Zahlen in einen Rechenautomaten ist es zweckmäßig, auf ähnliche Verfahren zurückzugreifen, wie sie von den Lochkartengeräten her bekannt sind. Auf einer solchen Lochkarte sind die zur Bearbeitung eines Problems erforderlichen Angaben in Form von gestanzten Löchern gespeichert. Das hat den Vorteil, daß die Maschine nicht auf die verhältnismäßig langsame Eingabe von Hand angewiesen ist, sondern mit beachtlicher Geschwindigkeit die gewünschten Werte aufsuchen kann. Für programmgesteuerte Rechenanlagen hat eine derartige Speicherung noch größere Bedeutung, da man dadurch das einmal aufgestellte Programm immer wieder zur Verfügung hat und nur noch die für eine spezielle Berechnung gegebenen Zahlenwerte hinzufügen muß. Da solche Programme oft sehr umfangreich sind, werden zur Aufnahme der Zeichen keine Karten, sondern Lochstreifen verwendet. Bild 1 zeigt einen Streifenausschnitt, wie er für den Dresdener Automaten "D I" verwendet wird. Jedes Signal ist durch zwei senkrecht zur Bewegungsrichtung angeordnete Löcher gekennzeichnet. Ein Einzelloch (x) ist lediglich zum richtigen Einlegen des Streifens in die Abtastvorrichtung vorgesehen. Die Abtastung erfolgt mechanisch mittels sieben nebeneinanderliegender Fühlstifte. Fallen jeweils zwei von ihnen durch eine ausgestanzte Lochgruppe, so wird das

zugeordnete elektrische Signal an die Eingabeschaltung des Automaten weitergegeben. Die technische Ausführung gestattet es, 20 Abtastungen pro Sekunde vorzunehmen. Ebenso könnte die Auswertung des Lochstreifens durch lichtelektrische Abtastung erfolgen. Wird eine noch höhere Eingabegeschwindigkeit benötigt, so bietet das Magnettonband als Träger der Zeichen eine entsprechende Möglichkeit. Auf eine nähere Beschreibung sei verzichtet, da die prinzipielle Arbeitsweise der des Magnettrommelspeichers weitgehendst entspricht.

Für die Speicherung im Inneren des Gerätes ist zu bedenken, daß die Zahl bzw. der Befehl schnell zur Verfügung stehen muß. Eine verhältnismäßig billige und sehr zuverlässig arbeitende Speichereinrichtung ist der Magnettrommelspeicher. Er besteht aus einem schnell rotierenden Trommelkörper, der mit einer Magnetitschicht, wie sie vom Magnettonband bekannt ist, belegt wird. Die Ziffern werden als eine Folge magnetischer Dipole auf der Magnetitschicht registriert. Von dort können sie durch eine entsprechende Abtastvorrichtung wieder in elektrische Ziffernimpulse umgesetzt werden. Damit jede Ziffernstelle zeitlich eindeutig festgelegt und auch Zahlenanfang und -ende gekennzeichnet ist, müssen Synchronimpulse erzeugt werden. In einfacher Weise geschieht das mit auf der Trommelachse fest montierten Zahnscheiben, die in einem Abtastkopf durch

wechselnden magnetischen Fluß eine Synchronspannung erzeugen. Die hiermit synchronisierte Kippschwingerstufe liefert Ziffernimpulse, die immer wieder an der gleichen Stelle der Trommel auftreten. Die Zahlenimpulse werden mit einer Begrenzerschaltung gewonnen. Bild 2 zeigt die prinzipielle Arbeitsweise einer solchen Impulserzeugung.

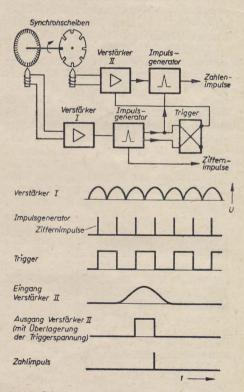


Bild 2: Schematische Darstellung der Gewinnung von Synchronimpulsen

Mit diesen Synchronimpulsen ist nun die Speicherung der Zahlen auf dem Magnetittrommelkörper möglich. Je mm² Oberfläche lassen sich bequem vier duale Ziffernstellen unterbringen. Bei einer Trommel mit 20 cm Durchmesser könnten somit etwa 1200 duale Ziffernstellen auf einer Umfangsbahn von 0,5 mm Breite registriert werden. Ist der Trom-

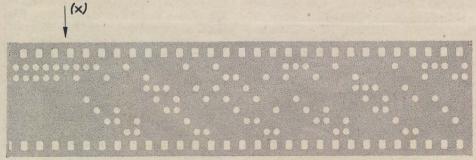


Bild 1: Teil eines Lochstreifens für den "DI". Bei x ein Einzelloch, das als Markierung zum richtigen Einlegen in die Abtastvorrichtung dient

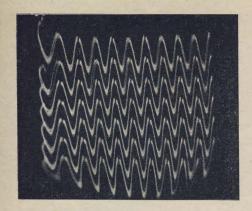


Bild 3: Oszillogramm der abgetasteten Speicherung eines mit Nullen gefüllten Speichers

melkörper 20 cm lang, so wäre es unter den angeführten Verhältnissen möglich, 480000 duale Ziffernstellen zu speichern (das entspricht etwa 150000 Dezimalziffern). Diese maximale Ausnutzung ist nur dann gegeben, wenn es als aus-reichend erscheint, die aufgesprochene Zahl je Umdrehung der Trommel nur einmal zur Verfügung zu haben. Läßt man den Speicher mit 6000 U/min rotieren, so könnte eine Zahl 100 mal pro Sekunde abgehört werden. Es ergibt sich unter diesen Verhältnissen eine Impulsfolgefrequenz von 120 kHz, die sich technisch sehr gut beherrschen läßt. Das Aufsprechen sowie das Abhören der Zahlen kann über einen gemeinsamen Kopf pro Speicherbahn erfolgen. Ein besonderes

auf einer in axialer Richtung verschiebbaren Platte montiert werden. Diese Platte wird durch einen magnetischen Schrittschalter auf die gewünschten Bahnen gebracht. Beim elektronischen Rechenautomaten "D I" sind acht Köpfe auf einer Platte befestigt. Der zugehörige magnetische Schrittschalter führt sieben Schritte (je 1 mm) aus. Damit ist es möglich geworden, mit acht Köpfen und 16 Verstärkern 64 Umfangsbahnen zu benutzen. In einer Sekunde können die Köpfe, 12 mal verschoben werden. Der Verlust an Geschwindigkeit beim Aufsuchen einer Zahl fällt nicht allzusehr ins Gewicht, wenn bereits beim Aufstellen des Programmes berücksichtigt wird, daß Zahlen oder Befehle, die schnell nacheinander benötigt werden, in einer Stellung des Schrittschalters zugänglich sind.

Für das schnell arbeitende Rechenwerk einer elektronischen Anlage ist dieses Speichersystem oft noch zu langsam. Man sieht deshalb eine bestimmte Anzahl von sogenannten Schnellspeichern vor, in denen die Zahlen aus den langsamen Speichern rechtzeitig entnommen und für die Verwendung im Rechenwerk bereitgestellt werden. Aus Bild 5 ist die Wirkungsweise leicht zu erkennen:

Die aufgesprochene Zahl läuft auf dem durch Pfeil gekennzeichneten Weg fortwährend um. Die eben abgehörte Ziffernstelle wird nach ausreichender Verstärkung am Eingang des Speichers sofort wieder aufgesprochen, läuft dann nach Umdrehung der Trommel um den Winkel

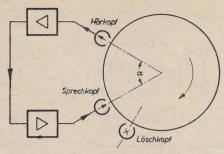


Bild 5: Wirkungsweise eines magnetischen Schnellspeichers

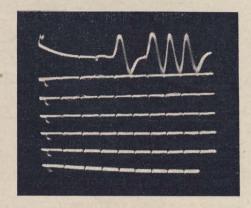


Bild 6: Im Schnellspeicher umlaufende Zahl 0000L0LLL000...

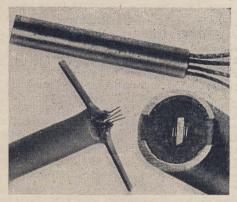
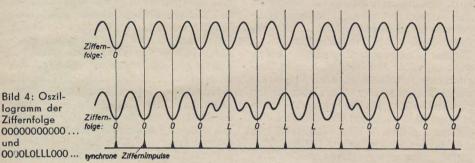


Bild 7: Einzelteile eines Abtast- und Aufsprechkopfes des "D I"



Löschen der Zahl im Speicherfach erfolgt nicht, da bei Neueintragung sowieso die alte Zahl verlorengeht. Das wird dadurch erreicht, daß einer "0" ein positiver, einer "L" ein negativer Impuls beim Aufsprechen zugeordnet wird. Bild 3 und 4 zeigen Oszillogramme der Abtastung eines derartigen Zahlenspeichers. Der Inhalt (69 Ziffernstellen) ist in sieben untereinandergeschrieben. Bild 3 ist der Speicher mit lauter Nullen gefüllt, im Bild 4 ist auf die obere Zeile eine Folge von Nullen, auf die untere die Ziffernfolge 0000L0LLL0000... aufgesprochen. Diese Art der Speicherung erfordert pro Bahn einen Aufsprech- und einen Abtastverstärker. Bei der angenommenen Trommellänge hat man 400 Bahnen von je 0,5 mm Breite zur Verfügung. Die Röhrenzahl würde schon allein durch die erforderlichen Verstärker ganz beachtliche Werte annehmen. Um hierbei zu einer günstigeren Lösung zu kommen, kann man die Köpfe in Gruppen zusammenfassen, indem sie nebeneinander

Ziffernfolge

a wieder unter dem Abtastkopf vorbei usw. Der als Permanentmagnet ausgebildete Löschkopf sorgt durch Magnetisieren der Schicht bis in die Sättigung für das restlose Auslöschen der Ziffernstellen. Bild 6 zeigt die in einem Schnellspeicher umlaufende Zahl 0000L0LLL0000....

Können auf einem Umfang genau n normale Zahlenspeicher untergebracht werden, so steht die Zahl pro Umdrehung der Trommel auch n-mal in der richtigen Ziffernfolge zur Verfügung.

Die Einzelteile eines Hör- und Sprechkopfes des "D I" zeigt Bild 7. Er besteht aus einem entsprechend gebogenen, 0,05 mm dicken und 0,5 mm breiten Permalloystreifen, der eine Spule von 100 Windungen 0,03 CuL trägt. Dieses System wird in eine Messinghülse von 5 mm Ø geschoben und nach dem Einkitten überschliffen. Der Luftspalt im Kopf ist auf 0,1 mm eingestellt. Bei den zuerst beschriebenen langsamen Speichern sind in der gleichen Hülse sogar 2 derartige Systeme untergebracht, die

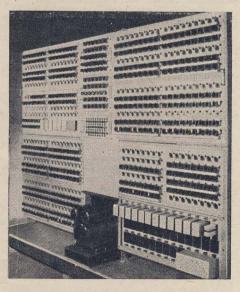
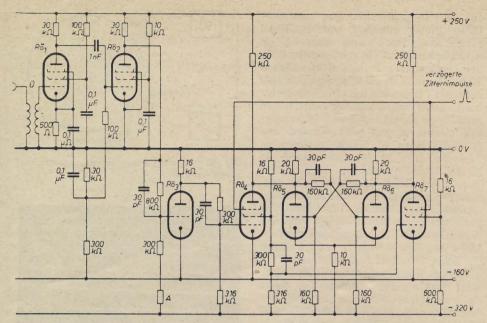


Bild 8: Teilansicht des Labormusters des Rechen-



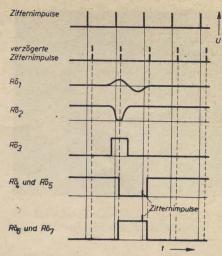


Bild 9: Abhörverstärker mit Begrenzer-Flip-flop zur Impulsformung

voneinander einen Abstand von 0.7 mm haben müssen. Der Abstand ist notwendig, weil das Abhören der Signale etwas früher erfolgen muß, um vor Weiterverwendung im Rechengerät eine Impulsformung durchführen zu können (Bild 9). Der Kopfabstand gegenüber der Schicht beträgt 50 µ. Am Abhörkopf erhält man

ein Signal von etwa 1 mV.

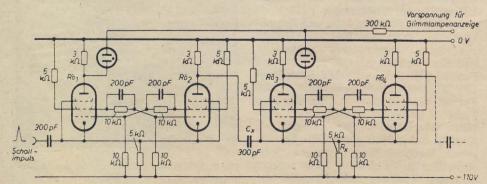
Die Schnell- oder Umlaufspeicher lassen sich auch zur zeitlichen Verschiebung der Zahlen benutzen. Macht man den Abstand zwischen Sprechkopf und Hörkopf genau um 1 Ziffernstelle länger als es der Zahlenlänge (a) entspricht, so verschiebt man die gesamte Zahl je Umlauf um eine Ziffernstelle. Beim ersten Umlauf würde das einer Multiplikation mit 21, beim zweiten mit 22 usw. entsprechen. Stellt man den Speicher um eine Ziffernstelle zu kurz ein, so kann man jedem Umlauf der Zahl eine Division mit 2 gleichsetzen. Aber nicht nur für Multiplikation bzw. Division mit Zweierpotenzen werden derartig in ihrer Länge veränderte Speicher benötigt. Entsprechend der bekannten Rechenvorschrift für die Multiplikation zweier Zahlen, die natürlich auch für das duale Zahlensystem Gültigkeit hat, muß der Multiplikand immer um eine Stelle verzögert werden. Steht im Multiplikator eine "L", so wird der Multiplikand zusätzlich addiert. Das Ergebnis kann soviel Stellen haben, wie Multiplikand und Multiplikator zusammen. Deshalb muß der Verzögerungsspeicher die doppelte Stellenzahl eines

normalen Zahlenumlaufspeichers haben. Auf Bild 8, welches das Labormuster des von der Entwicklungsstelle des VEB Funkwerk Dresden in den elektronischen und mechanischen Elementen entwickelten und gebauten programmgesteuerten Rechenautomaten "D I" zeigt, erkennt man in der Mitte des Röhren- und Relaisgestelles den Trommelspeicher mit zwei Magnetschaltern.

Außer dem ausführlich beschriebenen Magnettrommelspeicher gibt es noch zahlreiche andere Möglichkeiten. So kann z. B. eine normale Braunsche Röhre als Zahlenspeicher verwendet werden. Hierbei wird die am Leuchtschirm auftretende Sekundärelektronenemission ausgenutzt. Die dabei erzeugte Ladungsverteilung wird kapazitiv über eine am Schirm aufgebrachte Metallfolie an einen Verstärker durch Änderung der Eingangsspannung gegeben. Der Elektronenstrahl überstreicht den Schirm der Bildröhre in Zeilen. Auf dem Schirm solcher Röhren sind in der Praxis bis zu 160000 duale Ziffernstellen untergebracht worden. Eine immer mehr an Bedeutung zunehmende Art der Speicherung ist die mit Ferritkernen. Bedingung ist hierfür ein nahezu rechteckiger Verlauf der Hysteresekurve, um ein günstiges Verhältnis zwischen Sättigung und Remanenz zu erhalten. Je nach Magnetisierungsrichtung unterscheidet man die Werte "0" und "L". Der Speicherinhalt wird durch Impulsstöße abgefragt. Erfolgt hierbei eine Ummagnetisierung, so wird eine größere

Spannung induziert, als wenn Magnetisierungs- und Abfragerichtung gleich wären. Für bestimmte Anforderungen werden auch Röhrenschaltungen flop) zur Speicherung benutzt. Ein umfangreiches Speicherwerk kann man damit natürlich nicht aufbauen, da das einen gewaltigen Aufwand bedeuten würde. Zur Speicherung einer einzigen 20stelligen Dezimalzahl (also etwa 60 Dualstellen) müßten 120 Röhrensysteme aufgewendet werden. Auch die verschiedenartigsten Zählschaltungen kommen als Speicher in Frage. Meist sind dies zu Ketten, hintereinander geschaltete Flip-flops1). Bild 10 zeigt eine für diesen Zweck aufgebaute Anordnung mit Pentoden. Das Schirmgitter wird dabei als Anode des elektronischen Schalters benutzt. Der Eingangsimpuls wird in den gemeinsamen Katodenkreis der Flip-flop-Stufe kapazitiv eingegeben. Eine Umschaltung erfolgt durch positive Impulse. Die ausgangsseitig auftretende Rechteckspannung wird über Cx in die Katode der nachfolgenden Stufe eingekoppelt. Dabei ist Cx so zu bemessen, daß er mit Rx ein Differenzierglied bildet. Durch einen positiven Spannungsstoß am Gitter 3 kann der Zähler gelöscht werden. Da in jeder Stufe eine Frequenzteilung erfolgt, kann man mit vier Zählereinheiten die Netzfrequenz (50 Hz) mit Hilfe der Glimmlampenanzeige bequem beobach-

¹⁾ Siehe Ing. H. Böhmel, "Prinzip und Aufbau elektronischer Impulszählschaltungen" in den Heften 22 bis 24.



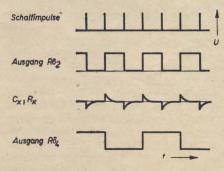
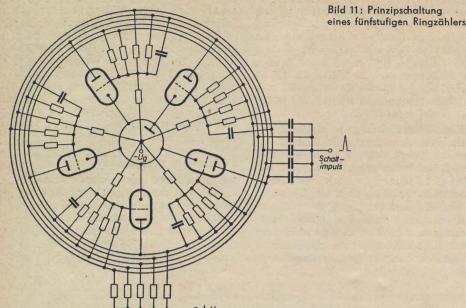


Bild 10: Flip-flop-Zählkette



ten. Einen sog. Ringzähler, der sich dem biquinären Zahlensystem anpaßt, zeigt Bild 11. Von den fünf Röhrensystemen

sind jeweils vier stromführend. Das Weiterschalten erfolgt durch positive Im-

pulse. In den stromführenden Röhren

wird der Impuls durch Gitterstrombegrenzung nicht wirksam.

Recht interessant ist noch die Speicherung dekadischer Ziffernwerte mit einer Zählröhre, die mit Katodenstrahl arbeitet (dekadische Zählröhre E1T). Die prinzipielle Arbeitsweise soll an Hand von Bild 12 erläutert werden. Fällt der Elektronenstrahl durch eine Aussparung der Schlitzelektrode, so wird der gesamte Elektronenstrom über die Anode und den 1-MΩ-Widerstand abfließen. Trifft der Strahl auf eine Zwischenstellung, so entsteht über dem Anodenwiderstand kein Spannungsabfall mehr, und durch Ansteigen des Potentiales an Ablenkplatte 2 wird der Strahl auf den rechts gelegenen

Schlitz zurückgeholt. Ein positiver Spannungsstoß auf Ablenkplatte 1 lenkt den Strahl zum nächsten Schlitz ab. Die Zeitkonstante Ra · C verhindert während der Umschaltzeit einen wesentlichen Spannungsanstieg an der Ablenkplatte 2. Um ein sicheres Schalten zu erreichen, muß der Auslöseimpuls eine steilere Vorderund flachere Rückflanke haben, als es der vorgenannten Zeitkonstante entspricht. Wird der Elektronenstrahl schließlich auf die Rückstellanode abgelenkt, so tritt über dem in diesem Kreis liegenden Widerstand ein Spannungsabfall auf. Damit wird eine zusätzliche Kippschaltung ausgelöst, die dann am G, den Elektronenstrahl solange unterdrückt, bis sich an Ablenkelektrode 2 der Spannungswert eingestellt hat, der den wiedereinsetzenden Strahl auf die Stellung "0" bringt.

Der Kondensator C ist durch die systembedingte Kapazität gleichzeitig ein bestimmendes Glied für die maximal mögliche Schaltfolge, die bei etwa 30 kHz liegt. Dadurch ist auch das Anwendungsgebiet derartiger Zählschaltungen sehr begrenzt, da meist Zählgeschwindigkeiten von mehreren hundert kHz, oft auch schon von MHz verlangt werden.

Abschließend sei noch erwähnt, daß die beschriebene Technik nicht nur für wissenschaftliche Rechengeräte verwendet wird. Kleinere Anlagen sind auf dem besten Wege, Verwaltungsarbeiten im beachtlichen Umfange zu übernehmen und sogar die Steuerung größerer Produktionsanlagen durchzuführen.

Berichtigung:

Wir bitten, in der unteren Tabelle im Heft 23 (1956) S. 714 Zeile 3 Spalte 5 "Symbol" (Relaisschaltung) $C = \overline{A \cdot B}$ in $C = A \cdot B$ abzuändern.

Literatur

"Programmgesteuerte digitale Rechengeräte" von H. Rutishauser, A. Speiser und E. Stiefel. Verlag Birkhäuser, Basel (ZAMP).

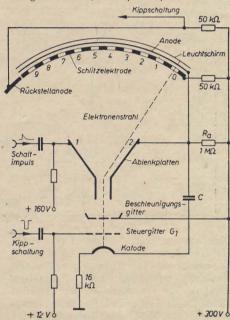


Bild 12: Schematische Darstellung einer dekadischen Zählröhre

Ing. HANS BOHMEL

Elektronische IMPULSZÄHLSCHALTUNGEN TEIL 3 UND SCHLUSS Prinzip und Aufbau

Für höhere und höchste Zählfrequenzen verwendet man häufig eine Schaltung nach Bild 16, die auch als Zweiweg-Dekade bezeichnet wird. Es wird hierbei ein elektronischer Umschalter verwendet, der die Impulse in zwei verschiedene Richtungen leiten kann. Die Steuerung dieser Röhre geschieht von dem vierten bistabilen Multivibrator aus. Aus dem Impulsplan nach Tab. 4 ist das Arbeiten der Schaltung ersichtlich.

Der elektronische Umschalter leitet zunächst die Impulse von Stufe 1 auf Stufe 2, so daß die Zählung bis zum achten Impuls normal verläuft. Der achte Impuls bringt die vierte Stufe zum Umschlagen, und dadurch wird der elektronische Umschalter in seine andere Lage gebracht. Der neunte Impuls beeinflußt nur die erste Stufe. Erst nach dem zehnten Impuls gibt Stufe 1 einen Impuls ab, der jetzt jedoch über den elektronischen Umschalter nur die vierte Stufe zum Umschlagen bringt. Der Zähler hat somit seine Ausgangslage wieder erreicht.

Durch entsprechende Rückführungen läßt sich auch jedes andere Teilverhältnis als 10:1 erreichen, doch wird hiervon kaum Gebrauch gemacht. Für Teiler, die nur mit einer Frequenz betrieben werden, gibt es einfachere Schaltungen, die nicht eines so hohen Aufwandes an Röhren und anderen Bauelementen bedürfen.

Gegenüber einem dualen Zähler ist die Zahl der benötigten bistabilen Multivibratoren in einem dekadischen Zähler höher. Um z. B. ein Fassungsvermögen des Zählers von 1000 zu erreichen, sind nach dem dualen System nur 10 bistabile Multivibratoren erforderlich, da mit

$$2^{10} = 1024$$

das geforderte Fassungsvermögen bereits überschritten ist. Bei der Verwendung von Zählde kaden werden drei Einheiten mit je vier bistabilen Multivibratoren — also insgesamt 12 Doppeltrioden — benötigt. Der erhöhte Aufwand wird jedoch durch die bessere Ablesbarkeit des Zählers, wie noch erläutert wird, gerechtfertigt. Eine Einsparung läßt sich erreichen, wenn man je drei Dekaden derart zusammenfaßt, daß mit 10 bistabilen Multivibratoren und entsprechender

Tabelle 4: Impulsplan

der dekadischen Zählschaltung Bild 16

	lung	Stu		Stu		100000	fe 3		fe 4
Deka	Duel	Rö1	Rö 2	Rö3	Rö4	Rö5	Rö6	Rö7	Rö8
0	0	×	- 1	×	-	×	-	×	-
1 2 3	2	×	×-	×	×	×	_	×	_
3 4	3 4	×	×_	→ ×	×	* ×	-	×	-
5	5	-	×	×		_	×	×	-
6 7	6 7	×		>	×	_	×	×	-
8 9	8	×		> ×	-	* ×		>	×
9	9		×	×	_ ×	×	-	_	×
	11	×	×	_	×	×	_	_	×
-	12	×	- ×	×	_		×	_	×
	14	×	^	_	×	-	×	_	×
10	15 16		×	×	×	_ ×	×	-×	×_

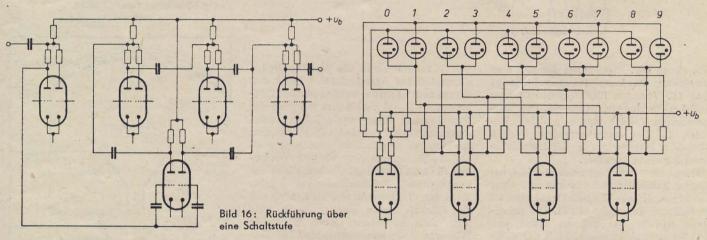
gezwungen werden. In einer Schaltung nach Bild 14 ist eine duale Anzeige nicht möglich, da man — wie auch aus dem Impulsplan Tab. 2 ersichtlich ist — statt der Stellungen 0, 1, 2 · · · 9 des Zählers die Stellungen 0, 1, 2, 3, 6, 7, 12, 13, 14 und 15 ablesen würde. Es eignen sich also nur Schaltungen nach Bild 15 und 16 für eine derartige Anzeige.

Eine wesentlich bessere Ablesung gestattet die Schaltung nach Bild 17, da hier die Ziffern 0 bis 9 direkt durch je eine Glimmlampe angezeigt werden. Die prinzipielle Wirkungsweise ist aus Bild 18 ersichtlich. Es sind hier der Übersicht halber die Anschaltungen der Glimmlampen 0, 1, 2 und 3 einzeln herausgezeichnet. Aus Bild 19 sind außerdem noch die sechs möglichen Spannungen, die an den Glimmlampen liegen können,

tes abgelesen werden. Es werden am einfachsten in die Anodenleitungen der rechten Systeme eines jeden bistabilen Multivibrators kleine Meßwiderstände geschaltet. Die Größe der Widerstände ist entsprechend der Wertigkeit der einzelnen bistabilen Multivibratoren verschieden. Der Spannungsabfall an den Widerständen wird durch das Instrument angezeigt, dessen Skala mit den Ziffern 0 bis 9 beschriftet ist.

Rückstellung und Ziffernvorwahl

Beide Röhren eines bistabilen Multivibrators sind schaltungsmäßig gleich aufgebaut, so daß keine der beiden stabilen Lagen bevorzugt wird. Nach dem Einschalten wird daher jeder bistabile Multivibrator eine der beiden Lagen einnehmen, so daß der Zähler auf irgendeine be-



Rückführung eine Teilung 1000: 1 erreicht wird, wie es prinzipiell ohne weiteres möglich ist. Die Anzeige der Stellung des Zählers würde jedoch Schwierigkeiten bereiten, da die Anzeige der besseren Ablesbarkeit halber in drei Dekaden erfolgen müßte. Es ist wohl deshalb bis jetzt auch noch keine derartige Lösung bekanntgeworden, obwohl die Einsparung für einen sechsstelligen Zähler vier bistabile Multivibratoren betragen würde, das bedeutet gegenüber der herkömmlichen Schaltung für eine Dekade weniger Bauelemente.

Ziffernanzeige dekadischer Zähler

Um die Zahl der in den Zähler eingelaufenen Impulse ablesen zu können, ist es notwendig, die Stellung des Zählers zur Anzeige zu bringen. Die einfachste Art ist die Anschaltung von Glimmlampen an die einzelnen bistabilen Multivibratoren, wie es z. B. im Bild 13 dargestellt ist. Gebräuchlicher ist eine Schaltung der Glimmlampen von einer Anode gegen Masse, es muß dann jedoch die andere Anode benutzt werden. Man muß für jede Dekade die Wertigkeiten der einzelnen Glimmlampen addieren, um die Stellung einer Dekade ablesen zu können. Die Ablesung ist daher sehr umständlich und zeitraubend. Außerdem läßt sich eine duale Anzeige — um die es sich in diesem Falle handelt — nur in Dekaden verwenden, die bis zur Stellung neun dual richtig zählen und erst dann durch die Rückführung zur dekadischen Zählung zu erkennen. Es ist weiterhin zu sehen, daß die Anodenwiderstände der ersten Stufe geteilt sein müssen, da sonst im Falle c) die Glimmlampe ebenfalls aufleuchten würde und eine eindeutige Anzeige des Zählerstandes somit nicht gegeben wäre. Die Art der Rückführung ist bei dieser Ziffernanzeige beliebig.

Zum Betrieb der Glimmlampen ist es erforderlich, daß der Anodenspannungssprung mindestens so groß sein muß wie der Unterschied zwischen Zünd- und Löschspannung der Glimmlampen. Bei den Schaltungen nach den Bildern 13 und 17 muß der Spannungsabfall am Anodenwiderstand der stromführenden Röhre sogar mindestens so groß sein wie die Zündspannung der Glimmlampe, d. h. mindestens 60 V. Das bedingt, wenn man mit den Anodenströmen in erträglichen Grenzen bleiben will, einen verhältnismäßig großen Anodenwiderstand, der wiederum für die Erreichung hoher Zählgeschwindigkeiten nachteilig ist, wie bereits früher gezeigt wurde. Außerdem findet durch die Glimmlampen eine zusätzliche kapazitive Belastung der Anoden statt, die sich im gleichen Sinne nachteilig auswirkt.

Die Nachteile der kapazitiven Belastung der Anoden sowie des benötigten hohen Anodenspannungssprunges lassen sich durch die Instrumentenanzeige nach Bild 20 vermeiden. Es ist jedoch hierzu eine Rückführung nach Bild 15 oder 16 erforderlich. Die Stellung des Zählers kann direkt auf der Skala des Instrumen-

Bild 17: Schaltung zur dekadischen Ziffernanzeige

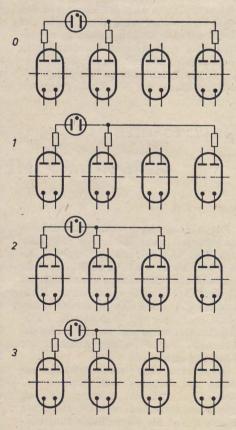


Bild 18: Schaltung der Glimmlampen 0, 1, 2, 3, von Bild 17

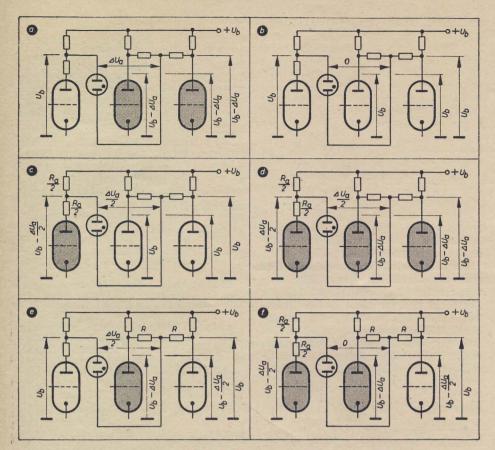


Bild 19: Die 6 verschiedenen Spannungen, die an jeder Glimmlampe von Bild 17 liegen können

liebige Stellung zu stehen kommt. Vor Beginn der Messung muß der Zähler daher auf Null gestellt werden, ebenso nach jeder weiteren Messung. Am einfachsten läßt sich das durch eine Schaltungsanordnung nach Bild 21 oder 22 erreichen. In der Schaltung nach Bild 21 liegt mit dem Katodenwiderstand ein Zusatzwiderstand in Reihe, der normalerweise durch die Taste T überbrückt ist. Alle Gitterableitwiderstände der linken Röhrensysteme liegen über diese Taste an Masse, während die der rechten Systeme direkt an Masse liegen. Wird jetzt die Taste T geöffnet, so steigt die Spannung an den Katoden gegenüber den rechten Gittern an, d. h. alle rechten Systeme werden gesperrt und somit die Nullage des Zählers hergestellt, während die Gitter der linken Systeme keine Spannungsänderung erfahren.

Im Bild 22 liegen die Gitterableitwiderstände aller linken Systeme über einen gemeinsamen Widerstand, der normalerweise durch die Taste T überbrückt ist, an Masse. Öffnet man die Taste T, so steigt die Spannung an den Gittern aller linken Systeme an — über die Gitterableitwiderstände fließt ja der Spannungsteilerstrom — und alle linken Systeme werden stromführend.

Beide der oben beschriebenen Methoden kann man als mechanische Rückstellung bezeichnen, da durch eine Taste bzw. einen Relaiskontakt der Rückstellvorgang ausgelöst wird. Für viele Zwecke ist eine mechanische Rückstellung jedoch zu träge. Man verwendet dann eine Impulsrückstellung z. B. nach Bild 23 oder 24.

In der Schaltung nach Bild 23 liegen die Gitterableitwiderstände aller rechten Systeme über einen gemeinsamen Widerstand an Masse, der so bemessen ist, daß er das normale Arbeiten der bistabilen Multivibratoren nicht behindert. Wird jetzt von einem Impulsgeber ein negativer Impuls auf den gemeinsamen Gitterableitwiderstand gegeben, so werden alle rechten Systeme gesperrt. Nach Bild 24

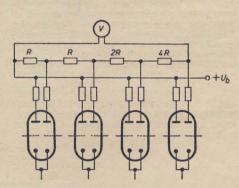


Bild 20: Ziffernanzeige mit Zeigerinstrument

liegt an den zu beeinflussenden Gittern je eine Diode. Diese sind vorgespannt, so daß kein Strom fließen kann. Die normale Funktion der bistabilen Multivibratoren wird nicht gestört, da keine Verkopplung — wie es in der Schaltung nach Bild 23 der Fall ist — stattfindet, so daß diese Schaltung vor allem in Zählern für höhere Schaltfrequenzen Anwendung findet. Durch einen negativen Impuls werden alle rechten Systeme gesperrt und damit die Nullage des Zählers eingestellt.

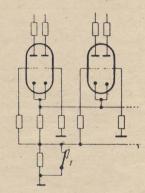


Bild 21: Mechanische Rückstellvorrichtung

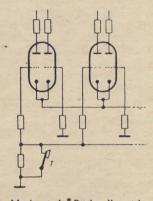


Bild 22: Mechanische Rückstellvorrichtung

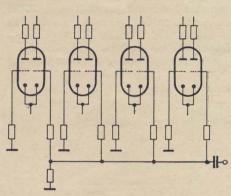


Bild 23: Rückstellung mit Hilfsimpuls

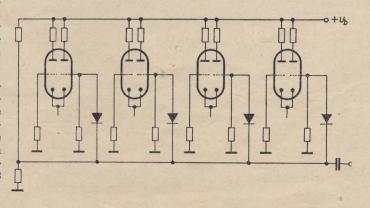


Bild 24: Rückstellung mit Hilfsimpuls über Dioden

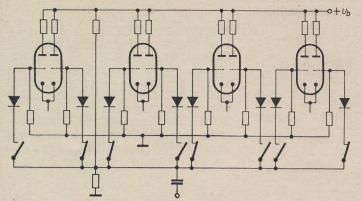


Bild 25: Schaltung zur Voreinstellung einer bestimmten Ziffer

Für viele Zwecke ist auch eine andere Ausgangsstellung des Zählers als Null erwünscht. Soll beispielsweise eine jeweils bestimmte Stückzahl irgendwelcher Gegenstände abgezählt werden, so muß der Zähler nach Erreichen der vorher eingestellten Zahl ein Signal abgeben, das z. B. Steuerungsvorgänge auslösen kann. Jede Dekade gibt aber nur bei dem Sprung von der Stellung neun auf die Stellung null einen Impuls ab, d. h. daß der Zähler ein Ausgangssignal erst dann abgibt, wenn die letzte Dekade von neun auf null springt. Bei einem sechsstelligen Zähler ist das also erst nach 106 Eingangsimpulsen der Fall. Will man erreichen, daß der Zähler z. B. schon nach 125 Eingangsimpulsen einen Ausgangsimpuls abgibt, so muß der Zähler auf

1000000 - 125 = 999875

voreingestellt werden. Es wäre äußerst umständlich und zeitraubend, wenn man in den Zähler aus einem Generator jedesmal die 999875 Impulse geben wollte. Wesentlich eleganter ist deshalb eine Schaltung nach Bild 25. Die Wirkungsweise ist die gleiche wie bei der Rückstellung (Bild 24), nur werden hier entsprechend der voreinzustellenden Ziffer die einzelnen bistabilen Multivibratoren in die dazu notwendige Lage gebracht. Dazu erhalten entweder die Gitter der linken oder der rechten Systeme über den

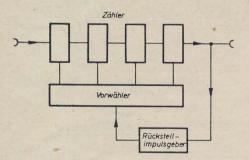


Bild 26: Blockschaltbild eines Zählers mit Vorwahl

Schalter und die Dioden den Rückstellimpuls. Bei einer Rückführung entsprechend Bild 14 läßt sich aus dem dazugehörigen Impulsplan Tab. 2 entnehmen, daß die Dekade in der im Bild 25 gezeichneten Schalterstellung durch den Rückstellimpuls auf die Ziffer 4 voreingestellt wird. Nach sechs Eingangsimpulsen gibt die Dekade also einen Ausgangsimpuls ab. Bild 26 zeigt das Blockschaltbild eines

Zählers mit Ziffernvorwahl, der für Abzählvorgänge geeignet ist.

Der Zähler mit Ziffernvorwahl läßt sich auch vorteilhaft als Impulsteiler verwenden. Das Teilverhältnis ist beliebig einstellbar und vor allem bis zur Grenzfrequenz des Zählers völlig frequenzunabhängig. Mit nur wenigen Handgriffen läßt sich innerhalb kurzer Zeit jedes ganzzahlige Teilverhältnis einstellen. Ein primzahliges Teilverhältnis wie z. B. 9001:1

läßt sich mit den herkömmlichen Teilerschaltungen überhaupt nicht erreichen, da ja Primzahlen nicht in Faktoren zerlegbar sind und in einer Stufe sich nur ein Teilverhältnis von höchstens 15:1 bis 20:1 sicher erreichen läßt.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß elektronische Zähler überall dort vorteilhaft angewendet werden, wo hohe Zählgeschwindigkeiten auftreten, die mit bisherigen Methoden nicht mehr sicher verarbeitet werden konnten. Obwohl dieses Verfahren noch ziemlich neu ist, wird es vor allem im Auslande schon vielseitig und mit gutem Erfolge angewendet.

Literatur

R. Piloty jun.: Die Dimensionierung der Eccles-Jordan-Schaltung, AEÜ 1953, S. 537 bis 545.

K. Goßlau und J. Harloff: Untersuchungen über das Gleichstrom- und Wechselstrom-Verhalten von bistabilen Kippschaltungen, NTZ 1955, S. 521 bis 530.

J. Hacks: Direkt zeigende Frequenzmesser hoher Genauigkeit, FTZ 1954, S. 394 bis 398.

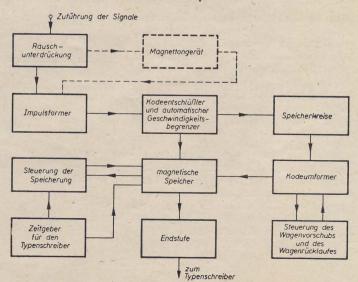
J. Hacks und M. Klose: Elektronische Zähler und ihre Anwendung, radio mentor 1953, S. 632 bis 636, 1954, S. 252 bis 257, 1954, S. 502 bis 506.

Elektronischer Umsetzer von Morse- in Typenschrift

Nach einigen Jahren Entwicklungsarbeit veröffentlichen die CGS-Laboratorien in Stamford (Connecticut/USA) Angaben über ihren "Trak" Kode-Umsetzer. Dieses elektronische Gerät übersetzt die Signale des Morsekode mit Hilfe eines Drucktelegrafen in gedruckte Wiedergabe und ersetzt somit die Funktionen eines Funkers. Hierbei kommt sowohl die Analog- als auch die Digitaltechnik zur Anwendung. Das Gerät bestimmt die Geschwindigkeit, mit der eine Nachricht gesendet wird, und benutzt die Analogtechnik, um die Punkte und Striche des Morsekode zu deuten. Die exakte Wiedergabe mit Hilfe des Drucktelegrafen und die Aufbewahrung der Nachricht, so daß die Schreibeinrichtung bei hoher Geschwindigkeit "mit Verzögerung" arbeiten kann, geschieht durch Digitalvorgänge. Um die Aufzeichnung der Buchstaben bzw. Worte, die aus den Morsezeichen gewonnen werden, zu ermöglichen, müssen der Zeilenvorschub und das Zurückspringen des Wagens der Schreibeinrichtung im richtigen Moment erfolgen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe zählt die Maschine die Buchstaben des Textes, bis sie die Zahl 64 erreicht. Danach wird im darauffolgenden Zwischenraum zwischen zwei Worten der Wagen zur Anfangstellung gebracht und der Zeilenvorschub betätigt. Falls sich aber nach 64 Buchstaben bis zum 72. kein Wortzwischenraum ergibt (z. B. bei einem langen Wort), wird nach dem 72. Buchstaben der Wagen

zum Anfang zurückgebracht und der Zeilenvorschub setzt ein. Das entsprechende Wort wird also unterbrochen. Bei Zahlen muß die Schreibeinrichtung in eine andere Stellung verschoben werden ehe das Zeichen selbst geschrieben wird. Immer wenn eine derartige Verschiebung der Schreibeinrichtung nötig wird, nämlich beim Übergang von Buchstaben auf Zahlen oder umgekehrt, wird die Nachricht verzögert, bis Kennimpulse die Verschiebung der Schreibeinrichtung bewirken. Eine Aufbewahrung wird aber nicht nur bei gelegentlicher Addition einer "stunt function" (Zuordnungsfunktion) erforderlich, sondern auch wegen des Unterschiedes der Dauer der beiden Morseschriftelemente (Striche und Punkte). Beide Zeichen brauchen verschiedes Zeiten, während in der Schreibkode jedes Zeichen genau die gleiche Zeit benötigt.

lange Zeiten, während in der Schreibkode jedes Zeichen genau die gleiche Zeit benötigt.
Es ist daher erforderlich, daß die kurzen Morsezeichen, wie e, i, t usw., eine gewisse Zeit festgehalten werden, bis die längeren Zeichen, wie j, q, y usw., auch vorhanden sind und es nun ermöglichen, daß die Schreibeinrichtung auf das Wort "anspricht" (darin liegt auch der Grund, daß ein Funker "mit Verzögerung" schreibt!). Das "Gedächtnis", mit dem es möglich ist, die Nachricht aufzubewahren, bis die Schreibeinrichtung "versteht", ist ein magnetischer Speicher, ähnlich wie er in großen Digitalrechnern vorkommt. Die Schreibeinrichtung kann bis etwa 10 Zeichen "hinter" dem Text sein.



IKTECHNIK LEHRGAN ndfun örru

51. Fortsetzung und Schluß

Von Dipl.-Ing. A. RASCHKOWITSCH

Ein einzelner Faltdipol besitzt eine 8-förmige Richtcharakteristik (Bild 583) und ist dann einzusetzen, wenn die zu empfangenden UKW-Sender in einem Winkelbereich von 90° vom Ort der Empfangsantenne nach zwei entgegengesetzten Richtungen liegen (Sendergruppe A im Bild 583). Ein Kreuzfaltdipol besitzt

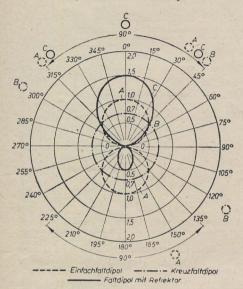


Bild 583: Richtcharakteristiken einiger UKW-Antennen

eine Rundcharakteristik und ist zu verwenden, wenn die zu empfangenden UKW-Sender geografisch in einem Winkelbereich größer als 90° liegen (Sendergruppe B). Ein Faltdipol mit Reflektor besitzt eine einseitig gebündelte Richtwirkung und findet dann Verwendung, wenn die zu empfangenden UKW-Sender in einem Winkelbereich von 90° nach einer Hauptrichtung liegen (Sendergruppe C).

Da die Errichtung einer Hochantenne mit relativ hohen Kosten verbunden ist, hat sich eine ganze Anzahl von Ersatzantennen eingebürgert, die teils als Innen- (Dachboden-, Zimmerantennen), teils als Außenantennen (Fenster-, Dachrinnen-, Balkonantennen) montiert werden. Bei Verwendung solcher Antennen ist stets zu berücksichtigen, daß die Feldstärke sowohl von der Höhe (Stockwerk) als auch vom Wandabstand der Montage abhängt (Bild 584). Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß alle Gegenstände, die einigermaßen elektromagnetische Wellen absorbieren, wie Drahtmatratzen, Metalleitungen aller Art, das Lichtnetz usw. als Behelfsantenne benützt werden können.

Eine besondere Gruppe von Empfangsantennen stellen die Autoantennen dar (Bild 585). Da im Kraftwagen keine Erdungsmöglichkeit besteht, verwendet man das Wagenchassis als Gegengewicht. Autoantennen haben einige besondere Anforderungen zu erfüllen. Sie dürfen keinen großen Windwiderstand bilden und kein Fahrthindernis darstellen. Moderne Ausführungen werden meist zu-(Teleskopantennen) sammenschiebbar oder versenkbar ausgebildet. Die Montage der Autoantenne soll möglichst leicht sein und kurze sowie störungsarme Zuleitungen ermöglichen.

Befreiung von Nahstörungen

Neben den atmosphärischen Störungen, die auch als Fernstörungen bezeichnet werden, gibt es noch eine andere Art von Funkstörungen, sogenannte Nahstörungen, die örtlichen Ursprungs sind. Sie werden hervorgerufen durch elektrische Motore, Haushaltungsgeräte oder sonstige Apparate, an denen Stromunterbrechungen und Funkenbildungen auftreten (technische Störer). Der elektrische Funke erregt hochfrequente Störschwingungen mit einem breiten Frequenzspektrum, das heißt er wirkt als Störsender. Die Störschwingungen pflanzen sich zum Teil im Raum fort (Störstrahlung), zum anderen Teil aber nehmen sie ihren Weg auch über Leitungen (Leitungs-Störschwingungen). Die Fernwirkung nimmt mit der Entfernung stark ab. Häufig liegt die Störquelle jedoch in der Nähe der Empfangsstelle, oder sie ist über Leitungen mit ihr verbunden. Dies sind die unangenehmsten Störer.

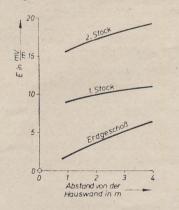


Bild 584: Feldstärkeverlauf im Innern eines mehrstöckigen Hauses

Da jeder moderne Haushalt meist mit einer ganzen Anzahl obengenannter Elektrogeräte ausgerüstet ist und auch sonst bei Werkstätten und Betrieben mit der Verwendung solcher Geräte zu rechnen ist, verursachen deren Schaltvorgänge einen Störnebel um jedes Gebäude oder

Haus. Der Störpegel liegt zwischen etwa 0,001 mV/m (störarme Gebiete) bis zu 0,3 mV/m (störverseuchte Gebiete). Auch aus diesem Grunde muß also die Antenne möglichst hoch angebracht werden und außerhalb des Störnebels liegen. Da jedoch die Zuleitung zum Empfänger durch den Störnebel geführt werden muß, ist diese gegen Störwirkungen zu schützen. Man schirmt daher die Antennenzuleitung am zweckmäßigsten ab. Solche abgeschirmten Zuleitungen bestehen aus einem biegsamen konzentrischen Kabel, dessen Innenleiter durch eine Kupferlitze und dessen Außenleiter durch ein Kupfer- oder auch Eisendrahtgeflecht gebildet wird. Als Isolation finden verschiedene organische Kunststoffe (Polymerisate) wie Oppanol, Buna u. ä. Verwendung. Von besonderer Bedeutung ist eine einwandfreie Erdung der Abschirmung an nur einem Punkt (Fußpunkt),

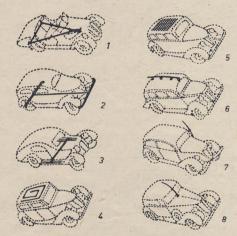


Bild 585: Verschiedene Autoantennen

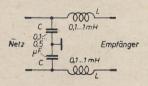


Bild 586: Verdrosselung der Netzzuführung (Netzverblockung)

da zwischen mehreren Erdpunkten Spannungsunterschiede entstehen und damit über die Abschirmung Störströme fließen, die zum Empfängereingang gelangen. Nahstörungen können auch über die Netzleitung in den Empfänger gelangen. Man mildert sie durch Zwischenschaltung Hochfrequenz-Störschutzfiltern (Netzverblocker) (Bild 586).

Die beste Maßnahme, Nahstörungen zu vermeiden, ist die Entstörung der Störquelle selbst (Bild 587). Sie besteht darin, die Störenergie vom Leitungsnetz fernzuhalten. Den Hochfrequenzstörströmen stehen im allgemeinen zwei Wege zur Verfügung: einmal über die beiden Netzleitungen direkt (symmetrische Störungen) und zum anderen Mal jeweils über die

beiden Zuleitungen mit Erde als Rückleitung (unsymmetrische Störungen). Die Störschwingungen werden daher am zweckmäßigsten durch einen HF-Kurzschlußweg. bestehend aus Kondensatoren, von der Leitung ferngehalten. Die Störbefreiung kann durch Erhöhen der Kapazitäten C auf das erforderliche Maß gebracht werden. Kritisch ist nur die Dimensionierung der Berührungsschutzkondensatoren C_b, sofern das Gehäuse des Störers nicht geerdet ist. Nach den einschlägigen VDE-Vorschriften darf bei Berührung des Gehäuses keine Schreckwirkung ausgelöst werden, das heißt, der Berührungsstrom muß < 0,4 mA sein.

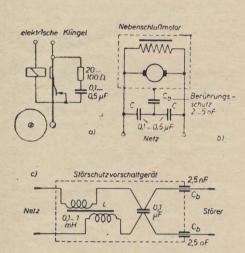


Bild 587: Beispiele von Entstörschaltungen

In Fällen, bei denen eine befriedigende Störbefreiung durch Störschutzkondensatoren nicht zu erreichen ist, werden zweckmäßig noch geeignete Drosselspulen in die beiden Zuleitungen geschaltet (Bild 587c). Die Induktivität der Spulen muß um so größer sein, je stärker die Störung ist. Die mit Unterbrecherkontakten arbeitenden Störer, zum Beispiel Schalter, Klingeln, Telefone, Relais usw., können in den meisten Fällen durch Überbrükkung der Schaltkontakte mit einem Kondensator entstört werden. Ein in Reihe geschalteter ohmscher Widerstand erhöht die Wirkung (Bild 587a). Dieser hat den Zweck, die Energie der Störströme zu dämpfen und schnell zum Abklingen zu bringen. Die günstigsten Werte des Widerstandes, der Kapazität und der Induktivität, bei denen jeweils die größte Störminderung eintritt, werden am zweckmäßigsten durch Versuche ermittelt. In manchen Fällen ist die Entstörung durch Beschalten des Störers mit Siebmitteln und Dämpfungswiderständen nicht durchführbar (zum Beispiel Störungen durch Zündfunken von Verbrennungsmotoren). Hier muß der ganze Störer bzw. das störende Gerät abgeschirmt werden. Die Störspannungen dürfen nach den VDE-Vorschriften im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz einen bestimmten Betrag nicht überschreiten (Bild 588).

Die Entstörung ist nicht immer einfach und setzt stets die genaue Kenntnis von Art und Ort des Störers voraus. Meist kann man ungefähr aus dem Klang der

Störungen entnehmen, welche Störer vorliegen. So erzeugen zum Beispiel die mit Unterbrecherkontakten arbeitenden Störer (elektrische Klingeln, Wecker, Polwechsler, Signalanlagen usw.) ein kurzzeitiges oder dauerndes Rasseln und Knattern, während die verschiedenen Haushaltungsmotore (Staubsauger, Fön, Küchenmaschine usw.) ein gleichmäßiges Rauschen und Prasseln mit einem singenden Unterton, welcher von der Drehzahl des betreffenden Motors abhängt, verursachen, Diathermie-Apparate. Röntgenanlagen und Hochfrequenzheilgeräte geben ein starkes, dauerndes, regelmäßiges, unter Umständen auch unregelmäßiges

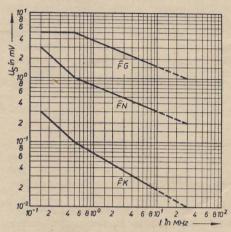


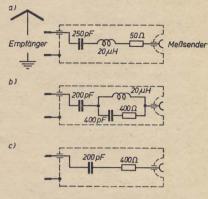
Bild 588: Zulässige Störspannungen für die Funkstörgrade G (grob), N (normal) und K (klein)

Rauschen und Kratzen wieder. Führen die Bemühungen, den Störer nach seinen elektroakustischen Wirkungen zu identifizieren, zu keinem Ergebnis, so empfiehlt es sich, den örtlichen Störschutzdienst der Deutschen Post in Anspruch zu nehmen. In der neuesten Zeit hat sich die Entstörungstechnik stark entwickelt und bildet einen Sonderzweig der allgemeinen Funktechnik.

Die Montage der Störschutzmittel ist stets so vorzunehmen, daß die Zuleitungen unifilar so kurz wie möglich verlegt werden, um eine Abstrahlung der Störenergien zu vermeiden. Sind längere Zuleitungen nicht zu umgehen, so müssen diese bifilar, d. h. verdrillt verlegt werden.

Künstliche Antennen

Für Prüf- und Meßzwecke ist es oft wünschenswert oder erforderlich, mit definierten Antennen zu arbeiten. Die Nachbildung einer Antenne ist meist wegen der verschiedenen örtlichen Verhältnisse nicht ohne weiteres möglich. Man benutzt in solchen Fällen sogenannte künstliche Antennen, welche die elektrischen Eigenschaften im gegebenen Frequenzbereich einigermaßen gut nachbilden. Sie bestehen meist aus Schaltungen von Kapazitäten, Induktivitäten und ohmschen Widerständen (Bild 589). So werden künstliche



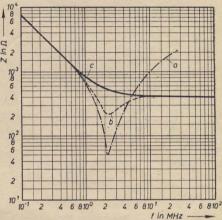


Bild 589: Schaltung und Impedanzverlauf von künstlichen Antennen, a) für M- und L-Bereich, b) und c) für K-, M- und L-Bereich

Sendeantennen entsprechend hoher Belastbarkeit verwendet, um den Sender im Prüffeld abzugleichen und durchzumessen, ohne daß eine Abstrahlung stattfindet.

Für Empfängermessungen werden künstliche Antennen nach Bild 589 zwischen Meßsender und Empfängereingang geschaltet oder im Meßsender selbst eingebaut, um den verstimmenden Einfluß üblicher Antennengebilde auf die Empfängereingangsschaltung nachzubilden und den Empfänger damit unter Betriebsverhältnissen abzustimmen.

Mitteilung an unsere Leser

Wie in den letzten Jahren besteht auch in diesem Jahr wieder die Möglichkeit, die Zeitschriften des letzten Jahrgangs bei der

Buchbinderei GUNTER OTTO, Mahlow, Kreis Zossen, Drosselweg 11,

einbinden zu lassen. Der Preis für das Einbinden eines Jahrgangs (24 Hefte) beträgt 7,– DM und Porto.

Einbanddecken für den Jahrgang 1956 liefert die Buchbinderei Otto gegen Voreinsendung des Betrages von 2,– DM und 0,50 DM Porto auf das Postscheckkonto 26720. Einbanddecken früherer Jahrgänge sind ebenfalls noch vorrätig; bei Bestellungen bitte Titel und Jahrgang der Zeitschrift angeben.

INHALTSVERZEICHNIS

		VIIA	LISVE	RZEICHNIS			
	Jahrg.	Heft	Seite		Jahrg.	Heft	Seite
Physikalische Grundlagen				Die Schaltungstechnik			
und Schaltelemente				1. Grundgedanken der elektrischen			
				Nachrichtenübertragung			00
1. Die drei Grundgrößen der Elektro-	1050		0.00	Allgemeines Übertragungsfrequenzen			93 93
technik und deren Beziehungen	1952	1	27/30	Der Zusammenhang zwischen Fre-			23
2. Der stromdurchflossene Leiterkreis				quenz und Wellenlänge			94
Gleichstrom				Die drahtlose Nachrichtenverbindung			94
Wechselstrom		0	30	2. Frequenzabhängige Siebschaltungen			
Die Kirchhoffschen Sätze Die Klemmenspannung		2	57 57	der Funktechnik		4.03	
Reihen- und Parallelschaltung			57	Allgemeines		4	124
Der Spannungsteiler			58	Die Frequenzabhängigkeit der Blindwiderstände			124
3. Grundlagen des Elektromagnetismus				Das Rechnen mit zusammengesetzten			124
Elektrizität und Magnetismus			58	Wechselstromwiderständen			125
Die Induktion			59	Frequenzabhängige Spannungsteiler		5	155
Magnetisierungskennlinien			59	3. Der elektrische Schwingungskreis			
Das magnetische Feld eines strom-			CO	Grundsätzliches			156
durchflossenen Leiters Das Induktionsgesetz			60	Phasenverschiebungen zwischen Strom			450
Elektromagnetische Wellen			60	und Spannung Die Siebwirkung		The said	157 158
				Der Reihenschwingungskreis	1 - 2 -		158
4. Schaltelemente der Funktechnik Widerstände		3	89	Der Parallelschwingungskreis		6	187
Blindwiderstände		9	90	Temperaturkompensation			188
Induktivitäten			90	Gekoppelte Schwingungskreise			400
Kondensatoren			92	(Bandfilter) Quarzfilter	4		189 189
Die Wirkungsweise der Schaltele-							103
mente		5	155	4. Stromversorgung der Funkanlagen Allgemeines			190
5. Mikrofone, Hörer und Lautsprecher				Chemische Stromquellen		7	219
(elektroakustische Wandler)				Primärzellen		15 M	219
Allgemeines Das Kohlemikrofon			155 155	Die Kupfer-Zink-Zelle		3000	219
Das Kondensatormikrofon			156	Trockenzellen			220 221
Dynamische Mikrofone		6	185	Sammler (sekundäre Zellen) Der Bleisammler			221
Kristallmikrofone			185	Der Stahlsammler		T. S.	222
Empfindlichkeit und Richtcharakteri-				Netzgleichrichter (Grundschaltungen)		8	249
stik der Mikrofone Hörer			185	Einweggleichrichter			251
Elektromagnetische Lautsprecher			186	Zweiweggleichrichter			252 252
Elektrodynamische Lautsprecher			186	Allstromnetzgeräte Trockengleichrichter		10	315
Elektrostatische und piezoelektrische				Die Brummsiebung			316
Lautsprechersysteme	ALCO TO		187	Spannungs- und Stromstabilisierung			317
Frequenzgang und Richtwirkung von Lautsprechern			187	Mechanische Umformer			318
Die Schallwand			187	Der Generator Der Kommutator (mechanischer			318
				Gleichrichter)		11	347
6. Elektronenröhren Elektronen und Glühemission			188	Der Einankerumformer	1		348
Die Heizung der Katode			188	Der Wechselrichter (Zerhacker)		PARTY.	348
Ventilwirkung der Diode	1953	1	29	5. Röhrenverstärker		333	
Arbeitsweise der Triode		Tea (29	Allgemeines	100		350
Anodenbelastung			31	Die Verstärkung	13,53	12	350
Erzeugung der Gittervorspannung Das Kennlinienfeld		Total S	31 32	Betriebsarten der Leistungsverstärker Kopplungen von Verstärkerstufen		12	379 381
Die Kennwerte der Triode		2	59	Phasenumkehrschaltungen		E in	382
Der Durchgriff	BAR		59	RC-Verstärker		Paris !	382
Die Steilheit	E-SE-7		60	Diagramme zur Dimensionierung von	4071		0.0
Der Innenwiderstand	13 17-18	1199	61	RC-Verstärkern	1954	1	26 27
Die Barkhausensche Röhrengleichung Die Gitter-Anoden-Kapazität		100	61	Übertrager- und Drosselverstärker Selektive Verstärker	各海道	K THE	28
Mehrgitterröhren			61	Neper und Dezibel		2	55
Tetrode (Vierpolröhre)		Time	61	Nichtlineare Verzerrungen	The second		56
Die Pentode (Fünfpolröhre)			62	Harmonische Analyse		Total !	56
Hexode (Sechspolröhre)		3	91	Klirrfaktor			57 58
Die Heptode (Siebenpolröhre) Die Oktode (Achtpolröhre)	25	-	91 91	Entzerrung Elektronisches Rauschen	14-17-5	15-53	58
Verbundröhren		THE PARTY	91	Funkeleffekt	14	3	90
Kennzeichnung der Elektronenröhren	33/2		91	Grenzempfindlichkeit (kTo-Wert)			90
Röhrensockel und Sockelschaltbild	8 8 8 8		92	Anpassung	The same		90
Die Arbeitskennlinie			93	Lautsprecheranpassung			91
	THE PARTY NAMED IN	1 1 1 1 1	-				

	Jahrg.	Heft	1 5				
Der Ausgangsübertrager	Janrg.	пеп	Seite 91	Modulationsverzerrungen und Stör-	Jahrg.	Heft	Seite
Gegentaktausgangsübertrager			92	modulation modulation			412
Diagramme zur Dimensionierung von				Schwebungen			412
Ausgangsübertragern		4	121				
Akustische Wiedergabeprobleme			121	9. Demodulation (Hochfrequenzgleich- richtung)	M- 1		
Wiedergabequalität und Verständ-			-	Das Prinzip der Demodulation		15	473
lichkeit			122	Das Richtkennlinienfeld		10	474
Lautstärke, Phonskala, Dynamik Verstärkungs- und Lautstärkeregelung			122 123	Der Diodendemodulator			475
Klangregelung		5	153	Gitterdemodulator (Audion)			476
Beschallungstechnik			153	Anodendemodulator (Richtverstärker)		17	537
100-V-Anpassung			154	Demodulation von FM-Schwingungen			538
Schallaufzeichnung und Tonkonser-				Flankendemodulator			539
vierung			155	Phasendemodulator			540
Tonabnehmer			155	Verhältnisdemodulator(Ratiodetektor) Multiplikative FM-Demodulatoren		19	601
Überblenden und Mischen von Ton-							602
frequenzen	1		156	10. Schaltungsfragen der Empfangs-			
Belastungsunabhängige Lautstärke- regelung		C	405	technik			
Verstärkerschaltungen		6	185	Allgemeines über Empfänger Eingangskreis und Antennenkopplung		0.4	603
verstarkersenartungen	-		100	Wellenbereichumschaltung		21	666
6. Rückgekoppelte Verstärker			1.12.3	Zwischenfrequenzprobleme		23	729
Rückkopplungsarten		735	188	Hilfskreise (Sperr- und Saugkreise)		20	731
Die Rückkopplungsgleichung	The state of	7	217	Oszillatorgleichlauf			731
Einfluß der Rückkopplung auf die				Automatische Lautstärkeregelung	1956	1	27
Eigenschaften des Verstärkers	1		218	Hilfsschaltungen in Empfängern	1		30
Rückkopplungskennlinienfeld der Er-	1			Empfang der Telegrafiezeichen		3	93
satzröhre			219	Eigenschaften der Empfänger			94
Einfluß der Rückkopplung auf die Röhrendaten			040	Schaltungsbeispiele moderner Emp- fangsgeräte		-	450
Änderung des Eingangswiderstandes			219	Empfängerabgleich		5 7	157 218
durch Rückkopplung	2013	8	249				210
Anodenbasisschaltung (Katodenver-			210	11. Schaltungsfragen der Sendetechnik Allgemeines über Sender			200
stärker)			249	Frequenzvervielfachung		9	280 282
Gitterbasisschaltung	1		250	Frequenzstabilität (Wellenkonstanz)		11	343
Niederfrequente Gegenkopplung		9	279	Unterdrückung der Oberwellen		11	344
Gegenkopplung über zwei Stufen			280	Wilde Schwingungen			344
Berechnung der Gegenkopplung			281	Der getastete Sender (Telegrafie-			0.1.1
Unerwünschte Gegenkopplungen Stabilität gegengekoppelter Verstärker	100		282	sender)			345
Akustische Rückkopplung			282	Der amplitudenmodulierte Sender			
Blindrückkopplung über die Gitter-			202	(AM-Telefoniesender)			346
Anoden-Kapazität		11	343	Frequenz- und phasenmodulierte Sender		10	100
Neutralisation		12	375	Sender überwachung		13	408
Kurzwellendämpfung	1955	1	27	Modulations- und Übertragungspro-			400
Erzeugung spannungsgesteuerter		-	The same of	bleme			409
Blindwiderstände durch Blindrück-				12. Drahtlose Übertragung			100
kopplung			29	Der offene Schwingungskreis		15	472
7. Entdämpfung und Schwingungser-				Strom- und Spannungsverteilung einer		10	4/4
zeugung durch Mitkopplung				Antenne (stehende Wellen)			472
Entdämpfung eines Schwingkreises		3	91	Die λ/2-Antenne (symmetrischer		1 SY.	
Schwingungserzeugung und Schwin-		100		Strahler)	474		473
gungseinsatz			92	Die $\lambda/4$ -Antenne (unsymmetrischer			
Amplitudenbegrenzung			93	Strahler)			474
Die Frequenz und ihre Stabilität	1	-	94	Die belastete Antenne (Antennenan-		4.5	FOR
Das gleichzeitige Erregen mehrerer Schwingungen (Pendelrückkopplung)	15 0	5	155	passung) Antennenzuleitung (Speiseleitung)		17	537 538
Oszillatorschaltungen		9	155 156	Elektromagnetische Strahlung der An-		Year	938
Spannungsteilerrückkopplungen			156	tenne			539
Elektronengekoppelter Oszillator			200	Die wirksame Höhe und Eigenwellen-			
(ECO-Schaltung)		13-16-5	157	länge der Antenne			540
Rückkopplungsschaltungen für UKW	1		157	Die elektromagnetische Welle in der			
Kristallgesteuerte Oszillatoren		- 11	158	Fernzone (Fernfeld)		19	599
Schwingungserzeugung durch fallende		3773		Strahlungsleistung und Strahlungs-		1	
Kennlinien		-	158	widerstand Wirkungsgrad der Antenne			599
Schaltungsbeispiele	1	7	217	Richtwirkung und Antennengewinn			600
8. Modulation, Mischung, Überlagerung	1831	77711111		Bündelungseigenschaften oberwellen-			000
Modulationsarten	122		217	erregter Antennen		Part 21	602
Amplitudenmodulation	-	-	218	Gerichtete Strahlung	图 表表	21	663
Frequenz- und Phasenmodulation	1	11	348	Die Wellenausbreitung		3/19/	666
Mischung (Konversion)	1000	13	410	Empfangsantennen	Mary St.	23	7.
Mischsteilheit	1		411	Befreiung von Nahstörungen	1		
Mischschaltungen	1		411	Künstliche Antennen			

Elektronische Rechenmaschinen im Einsatz

Als ein bedeutender Schritt auf dem Wege zur Automatisierung muß die Eröffnung des europäischen Rechenzentrums im Batelle-Institut für Vertragsforschung in Frankfurt am Main am 19. 10. d. J. angesehen werden. Die dort aufgestellte Univac- (Universal Automatic Computer) Großrechenanlage der Remington Rand Corp. steht Interessenten aus allen europäischen Ländern in Lohnarbeit zur Verfügung.

Das 7-Millionen-DM-Objekt (!) mit einem Gesamtgewicht von 19 t besteht aus den drei Gruppen Eingabegeräte, Rechenwerk mit Schnellspeicher und Ausgabegeräte. Während die Rechenanlage selbst eine Aufstellungsfläche von 276 m² benötigt, beträgt die insgesamt erforderliche Grundfläche mit Zusatzaggregaten und Büroräumen etwa 1100 m2. Die Eingabe der Informationen, die aus Buchstaben, Zahlen und Zeichen bestehen können, erfolgt über einen Lochkarten-Magnetbandumwandler, der in einer Stunde die Informationen von 14400 Lochkarten auf Magnetbänder überträgt, die die Maschine steuern. Die Benutzungsgebühr beträgt 110 DM pro Stunde. Beim Benutzen der elektrischen Schreibmaschine zur direkten Informationsübertragung auf Magnetband wird eine Gebühr von 17 DM pro Stunde erhoben.

Das Herz der Anlage bilden der Schnellspeicher und das eigentliche Rechenwerk mit dem Steuer- und Überwachungspult, das wiederum mit zehn Magnetbandleseund -schreibgeräten gekoppelt ist. Für eine Benutzungszeit von sechs Minuten. in der die Maschine 720000 Additionen ausführt, ist eine Gebühr von 147 DM zu zahlen. Demnach kosten 1000 Additionen rund 20 Pf.

Der zur Gruppe der Ausgabegeräte gehörende Schnelldrucker druckt in der Sekunde 10 Zeilen mit je 130 Zeichen, was einer Stundenleistung von 4680000 Zeichen entspricht. Die Kosten betragen in diesem Fall 130 DM pro Stunde. Für den ebenfalls verfügbaren Normaldrucker wird eine Benutzungsgebühr von 32 DM pro Stunde erhoben.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich mit der menschlichen Leistung. Eine gute Stenotypistin schreibt durchschnittlich sechs bis sieben Anschläge in der Sekunde, es müßten also 50 Stenotypistinnen vier Stunden hintereinander schreiben, um die Stundenleistung des Schnelldruckers zu erreichen.

Das Bedienungspersonal für die gesamte Anlage besteht aus 31 Personen mit einer Dienstzeit von täglich acht Stunden. Hierzu gehören drei Organisationsfachleute, zehn mathematisch vorgebildete Programmierer, drei Stenotypistinnen und fünf Bürokräfte.

Mit Hilfe der Univac-Rechenanlage können die verschiedensten kaufmännischen, technischen und wissenschaftlichen Aufgaben gelöst werden. Die beträchtlichen Zeiteinsparungen der eigentlichen Rechenvorgänge werden allerdings durch den erforderlichen Zeitaufwand für die notwendigen Vorbereitungsarbeiten etwas eingeschränkt. Immerhin ersetzt die Anlage bei der Lösung kaufmännischer Arbeiten 150 Bürokräfte und leistet bei mathematischen und technischen Rechnungen die Arbeit von 250 Mathematikern. Die Ausrechnung der Wochenlöhne eines 10000-Mann-Unternehmens ist z. B. in nur fünf Stunden möglich, die notwendigen Auswertungen beanspruchen 12 Stunden in der Woche.

Neben Lohn und Materialabrechnungen, Bilanzen, Kalkulationen usw. wird das Rechenzentrum zweifellos für große Einzeluntersuchungen eingesetzt werden, die normalerweise infolge des Umfanges der Rechenoperationen gar nicht bzw. nur mit größtem Arbeits- und Kostenaufwand realisiert werden können. Hierfür einige Beispiele aus den in Chikago, New York und Philadelphia bereits betriebenen Rechenzentren.

Im New Yorker Rechenzentrum von Remington Rand werden für ein Unternehmen Untersuchungen über die Materialbeanspruchung in einem Rohrleitungssystem angestellt, die in jeder Woche mit neuen Parametern, die dem Rechenzentrum jeweils am Montagmorgen bekanntgegeben werden, wiederholt werden müssen. Die gedruckten Resultate stehen den Auftraggebern am gleichen Tage um 17 Uhr zur Verfügung. Neben der Beschleunigung der Auswertungsarbeit wurden wesentliche Kostenersparnisse erzielt.

Eine beachtliche Leistung auf wissenschaftlichem Gebiet konnte durch Benutzung einer Univac beim Ermitteln des genauen Standes des Jupitermondes VIII erreicht werden. Dieser Himmelskörper, der nur mit den allerstärksten Fernrohren noch sichtbar ist, ging den Astronomen immer wieder verloren. Wissenschaftler des Observatoriums an der Universität Cincinnati übergaben einer Univac vom Typ "Scientific" 10 Jahre vorher aufgestellte Berechnungsunterlagen. In einer Zeit von 20 Minuten (!) berechnete die Anlage den genauen Standort und die Umlaufbahn des Satelliten um den Planeten Jupiter bis zum Jahre 1980. Auf Grund der gewonnenen Angaben wurde der Stern durch das Mount-Wilson-Riesenteleskop sofort wiederentdeckt.

Auch die Meteorologen hoffen, durch Benutzung des Rechenzentrums eine bessere und langfristigere Wettervorhersage erreichen zu können.

Im Jahre 1960 will die Remington Rand für die Atomenergiekommission in Kalifornien eine noch größere Anlage mit einem Schnellspeichervermögen von 1,2 Millionen Zeichen liefern. Die Anlage mit der Bezeichnung LARC wird in der Sekunde 400000 Additionen von zwölfstelligen Zahlen ausführen können.

Neben diesem europäischen Rechenzentrum wurde in Stuttgart schon vor längerer Zeit ein kleineres Rechenzentrum eingerichtet, in dem auch der IBM-Magnettrommelrechner Typ 650 für wirtschaftliche, wissenschaftliche, technische und statistische Berechnungen eingesetzt werden soll. Es handelt sich hier um eine lochkartengesteuerte Rechenmaschine, bei der das jeweilige Rechenprogramm in Einzelkonstruktionen aufgelöst und zusammen mit den zu verarbeitenden Daten auf der Magnettrommel gespeichert wird. Ihre Speicherkapazität umfaßt 20000 Stellen, was bedeutet, daß außer umfangreichen Programmen auch das Speichern von Vortragssummen, Tabellen usw. möglich ist. In der Minute werden bis zu 200 Lochkarten, das können maximal 15000 Zeichen sein, aus dem Magnetband abgelesen und innerhalb weniger Sekunden auf die Magnettrommel übertragen.

Durch Saldieren mit den abgefühlten Umsätzen werden Vortragszahlen auf den neuesten Stand gebracht und bis zum Ende der Verarbeitung gespeichert. Es besteht ferner die Möglichkeit, in der Maschine vorher gespeicherte Tabellenwerte automatisch auszusuchen und in die Rechnung einzubeziehen. In der Stunde sind 12000 Rechenvorgänge möglich. Einzel- und Gruppenergebnisse werden am Ende des Arbeitsganges vom Speicher mit einer Geschwindigkeit von 100 Karten je Minute abgegeben und in Ergebniskarten

gestanzt.

Höchstes Gebot bei der Entwicklung von Elektronengehirnen ist absolut zuverlässiges und fehlerfreies Arbeiten. Dieser Forderung muß durch klaren technischen Aufbau und die Verwendung von zuverlässigen, leicht überprüfbaren und auswechselbaren Elementen Rechnung getragen werden. Anläßlich der großen Feinwerkstagung des VDI in München erklärte Dr.-Ing. Schröter, Stindelfingen, in seinem Vortrag, daß noch bis vor kurzer Zeit 84% aller Fehler an Rechenmaschinen auf den Ausfall von Elektronenröhren zurückzuführen waren, der Rest wurde durch defekte Widerstände und Kontakte verursacht. Etwa alle 1000 Stunden falle eine Röhre aus. Neben dem Ausbau der Selbstkontrollen der Rechenresultate ist eine ständige Beobachtung der Röhren notwendig. Diese Überwachung wird von einem Wartungstechniker vorgenommen, der verschwundenen Impulsen (es sind in einer normalen Schaltung 100000 Impulse je Sekunde, durch Kunstschaltungen bis zu 30 Millionen Impulse je Sekunde zählbar) und defekten Röhren nachjagt. Mit Hilfe dieser Wartung können heute 75% der Ausfälle sofort erfaßt werden.

Durch die Verwendung von Transistoren in Rechenmaschinen erwartet Dr. Schröter eine etwa 50% ige Platzeinsparung und die Herabsetzung auf 10% des heute noch üblichen Leistungsbedarfs. Die schnelle Einführung dieser Maschinen werde allerdings durch den hohen Herstellungspreis der Transistoren gehemmt.

In Italien wurde in diesem Jahr die erste elektronische Rechenmaschine, Finac, fertiggestellt. Sie wurde von der Firma Ferranti Ltd. gebaut und wird im Instituto Nazionale per le Applicazione del Calcolo stehen.

Nach Unterlagen aus: Industriekurier, Handelsblatt, Berliner Wirtschaftsblatt, Elektronische Rundschau Nr. 4 (1956).

Literaturkritik und Bibliographie

Im Urania-Verlag, Leipzig/Jena, erscheint ab September 1956 monatlich die neue populär-wissenschaftliche Zeitschrift für Stadt und Land

Wissen und Leben

Herausgeber ist die Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse. Auf 80 Seiten im Format 18 x 24 cm werden Themen aus allen Gebieten der Wissenschaft sehr verständlich und leicht faßlich dargestellt, was durch die reiche Ausstattung mit guten, zum Teil farbigen Bildern noch unterstützt wird. Monatlicher Be-zugspreis 1,50 DM, Bezugsmöglichkeit durch alle Postämter, Buchhandlungen und den Zeit-schriftenhandel.

Dipl.-Ing. B. Wagner Elektronische Verstärker für industrielle Regelungs- und Steuerungsanlagen

VEB Verlag Technik, Berlin, 1955 176 Seiten, 190 Bilder, 8 Tafeln, 19,40 DM

Aus der Literatur sind Bücher über elektro-nische Verstärker bekannt. Sie behandeln aber nicht solche Verstärker, die für industrielle Regel- und Steueranlagen eingesetzt werden. Die Anforderungen an solche Verstärker sind grund-Anforderungen an soiche verstarker sind grund-legend unterschiedlich gegenüber den Anfor-derungen an Verstärker für die Nachrichten-technik und ähnliche Zwecke. Das Buch füllt also eine bestehende Lücke aus, und sein Er-

gestellt, und anschließend wird auf die gasgefüllte Röhre einschließlich Sonderausführungen wie Ignitron, Excitron, Senditron usw. eingegangen. Der nächste Abschnitt befaßt sich mit dem Aufbau der Verstärker und gliedert sich ebenfalls in einen Teil, in dem Verstärker mit Vakuumröhren, und einen Teil, in dem Verstärker mit gasgefüllten Röhren besprochen werden. Besonders letzterer Teil ist für Steuer- und Regelanlagen interessant und bringt Grundlagen, die in dieser zusammengestellten Form besonders wertvoll sind. Anschließend wird eine Übersicht über die Anwendungsgebiete der Verstärker gegeben und Typisierungsmöglichkeiten insbesondere für Verstärker mit Stromtoren im Hinblick auf den Anwendungszweck in industriellen Steuer- und Regelanlagen besprochen. Hinweise für den Betrieb von Röhrenverstärkern sowie Beispiele ausgeführter Verstärker werden in den letzten Abschnitten des Werkes behandelt. Ignitron, Excitron, Senditron usw. eingegangen.

behandelt.

Das Buch zeichnet sich durch eine wissenschaftlich sehr saubere, leichtverständliche Dar-stellungsweise aus. so daß es für diejenigen, die sich in dieses interessante Gebiet der Elektronik einarbeiten wollen, besonders empfohlen werden Hornauer

Otto Limann

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger 3. Auflage

Franzis-Verlag, München, 1956 206 Seiten, 393 Bilder, 7 Tafeln, DIN A 5 Ganzleinen 14,- DM

Über die Grundlagen der Rundfunkempfangs-technik kennt man eine Reihe guter Bücher. Sie sind an Umfang verschieden und weisen auch je nach dem Leserkreis, für den sie geschrieben sind — ein unterschiedliches Niveau auf. Es ist also nicht leicht für einen Autor, ein Buch über dieses Gebiet zu schreiben, das auch Absatz

findet.
Otto Limann — weit über die Grenzen Deutschlands durch seine "Prüffeldmeßtechnik", seine sonstigen Bücher und zahlreichen Zeitschriftenaufsätze bekannt — hat es verstanden, eine Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger zu schreiben, die aus dem gewohnten Rahmen fällt. Der in große Abschnitte methodisch eingeteilte Stoff wird an Hand von anschaulichen Ril-Stoff wird an Hand von anschaulichen Rildern behandelt, neben denen übersichtlich der Text in komprimierter, aber trotzdem sorg-fältig und klar definierter Form steht. Der Leser findet gewissermaßen einen Extrakt vor, den sich der Lernende sonst aus Büchern selbst herausziehen muß. Es wird ihm also wirklich Funktechnik "ohne Ballast" geboten.

Die umfangreiche Schaltungstechnik ist leicht-verständlich behandelt, so daß nur geringe mathematische Kenntnisse erforderlich sind. Trotz der Kurzform sind einfache Rechenbei-

spiele eingestreut.

Nunmehr liegt das Werk bereits in der dritten
Auflage vor. Es hat sich nicht nur zum Selbstunterricht, sondern auch zur gemeinsamen Be-rufsausbildung in Vorträgen und Kursen be-währt. Die straffe und übersichtliche Anordnung des Stoffes ermöglicht dem Unterrichtenden, die Themen nach eigenem Ermessen auszuweiten. Für den Lernenden ist das Buch ein stets übersichtlicher Leitfaden, um das Wesentliche zu wiederholen und sich einzuprägen.

Von dem reichhaltigen Inhalt und der Stoffgliederung möge nur folgendes angedeutet werden:

Nach den wichtigsten physikalischen Grund-lagen geht der Verfasser auf Bauteile, ihre Eigenlagen geht der Verfasser auf Bauteile, ihre Eigenschaften und technischen Ausführungsformen sowie auf zusammengesetzte Schaltelemente (Schwingkreise u. a.) ein. Auch den Röhren ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Dann werden die einzelnen Baustufen der Empfänger behandelt, auf die vollständige Empfängerschaltungen folgen. Dem Ultrakurzwellenrundfunk und der Frequenzmodulation ist ein großer Abschnitt vorbehalten, den der Autor nochmals grundlegend überarbeitet hat, wéil inzwischen die UKW-Schaltungstechnik durch Einsatz von Trioden mit ihren besseren Eigenschaften für hohe Frequenzen weiterentwickelt wurde.

Nach dem Text enthält das Buch eine Reihe gut ausgewählter Rechentafeln. Die reichhal-tigen Literaturhinweise geben dem Leser die Möglichkeit, sich weiterzubilden und die physikalischen sowie mathematischen Grundlagen zu studieren. Auch ein Stichwortverzeichnis fehlt

nicht.

Drucktechnisch ist an dem Buch nichts auszusetzen. Die Beschriftung der Bilder ist trotz der zum Teil starken Verkleinerung infolge der übersichtlichen Zeichnungen noch gut lesbar. Das gute Papier und der solide Ganzleinenband sind darauf berechnet, daß man das Buch oft zur Hand nimmt. Der Ein band wird obendrein durch einen wirkungsvollen Schutzumschlag geschont. einen wirkungsvollen Schutzumschlag geschont.
Sutaner

Dieses Buch ist nur durch Kontingent über den zuständigen Kontingentträger zu beziehen.

Neuerscheinungen und Neuauflagen

Henkler, Otto, Dr., Übertragungstechnik Henkler, Otto, Dr., Ubertragungstechnik im Fernmeldeweitverkehr, Band I: 322 Seiten, 272 Bilder, DIN B 5, Ganzlederin 32,—DM. Band II: 426 Seiten, 352 Bilder, DIN B 5, Ganzlederin 32,—DM. Band III: 300 Seiten, 222 Bilder, DIN B 5, Ganzlederin 32,—DM. Verlag Technik, Berlin.

Teuchert, Hans, Ing., Grundlagen der Elektrotechnik, Band II, Wechselstromtechnik. 371 Seiten, 351 Bilder, DIN C 5, Kunstleder 12,80 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Hille, Horst, Fernsehen - leichtverständlich, 2., verbesserte Auflage. 226 Seiten, 212 Bilder, DIN B 6, Halbleinen 5,—DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Müller, Fritz, Dr., Fünfstellige Logarithmen- und andere mathematische Tafeln, 4., verbesserte und ergänzte Auflage. 206 Seiten, DIN C 5, 6,80 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Pitsch, Helmut, Dipl.-Ing., Einführung in dieRundfunkempfangstechnik, 2., verbesserte Auflage. 240 Seiten, 298 Bilder, Kunstleder 14,—DM. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig.

Lindner, Helmut, Lehrbuch der Physik für Techniker und Ingenieure, Band I, 4., verbesserte und erweiterte Auflage. 161 Seiten, 310 Bilder, Halbleinen 5,80 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Kreizer, W.L., Videoverstärker, Übersetzung aus dem Russischen, 331 Seiten, Kunstleder 28,— DM. Verlag Technik, Berlin.

Conrad, Walter, Grundschaltungen der Funktechnik, 2., verbesserte Auflage. 105 Seiten, 300 Bilder und 44 Seiten Anhang "Fernmeßeinrichtungen" DINC5, kartoniert 6,80 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Wir wünschen allen unseren treuen Kunden ein recht frohes WEIHNACHTSFEST sowie ein erfolgreiches NEUES JAHR



HANS DINSLAGE . INH. H. SEIBT

Elektrotechnische Fabrik · FALKENSTEIN (VOGTLAND)

Abteilung Heizkissen · Abteilung Brutapparate · Abteilung Reparaturen



Erfahrenen und tüchtigen Rundfunkmedhaniker

für Werkstatt und Kundendienst, möglichst m. Führerschein 3, sucht RFT-Vertrags-Werkstatt BÖHNKE-RADIO, Lukenwalde, Rudolf - Breitscheid-Str. 21.

LAUTSPRECHER-

Reparaturen u. Neuanfertigung aufmagnetisieren – spritzen

 $sauber \cdot schnell \cdot preiswert$ Mechanische Werkstatt

Alfred Pötz Arnstadt i Thür. Friedrichstraße 2 · Telefon 673 Philips-Univ.-Meßbrücke GM 4140 90,- DM

AEG-Elektrstr.-Oszillograf 240,- DM

Röhrenvoltmeter

bis 2 Volt und 200 MHz 110,- DM zu verkaufen. Anfragen unter RF 1172.

Kondensator-Mikrofone

in moderner und eleganter Kleinform, Charakteristik stufenlos veränderbar, liefert kurzfristig und preiswert Ing. Erhard Walther, Plauen i. Vogtl., Fabrikstr.33.



Radio-Quelle Erfurt

Trommsdorffstr.8 · Tel. 28314

Reichhaltiges Lager an Rundfunk-, Magnettonund Fernseh-Einzelteilen

> Versand nach allen Teilen der DDR · Interessenten erhalten Preislisten

Verkaufe für 60.- DM

Einanker - Umformer 380 V 1 A~ 220 V 2 A=

Angebote an FR. KLINKER. Lauchhammer-Ost, Friedenseck 11





Beschriften Sie Ihre Maschinen, Apparate, Geräte usw. (Firmenschild, Schutzmarke o. ä.) Abziehbilder Schiebebilder

VEB (K) Buch- und Werbedruck, Saalfeld (Saale)

Radio- und sonstige

KLOSS & CO., Mühlhausen [Thür.] Ford. Sie unverbindlich Muster

Reparaturkarten

Groß-Lautsprecher

und alle Geräte-Lautsprecher

repariert modernisiert baut um auf Hoch- oder Tiefton

WALTER ZIERAU, LEIPZIG C 1. DITTRICHRING 14

Freischwinger – Lautsprecher –

 $2400\,\Omega$ und $3000\,\Omega$, 13, 18 und 25 cm liefert in guter Ausführung

Carl Ernst Eichhorn, Steinach (Thüringen)

1 Ingenieur

für das elektroakustische Labor, Fach-Ingenieur der Elektrotechnik, möglichst mit Erfahrungen im Gebiet der Entwicklung von elektroakustischen Geräten wie Lautsprecher, Mikrofone u. Tonabnehmer, vorzugsweise für Lautsprecher.

1 Techniker oder Laborant

für das elektroakustische Labor zur Erledigung von elektroakustischen und magnetischen Messungen. Erfahrungen in einschlägigen Arbeitsgebieten erwünscht.

1 Labor-Ingenieur

für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiete der HF- und UKW-Technik.

1 Ingenieur

für Trafoentwicklung.

- 1 Techniker
- 1 Laborantin
- 1 Sachbearbeiter für das Konstruktionsbüro.
- 1 Betriebsmittelkonstrukteur
- 1 Prüffeldmeister
- 1 versierten Galvaniseur

Schriftliche Bewerbungen sind zu richten an die Kaderabteilung des

VEB FUNKWERK LEIPZIG

LEIPZIG O 27, EICHSTÄDTSTR. 9/11



ADOLF FALCKE · Apparatebau Berlin W 8, Markgrafenstr. 58, Ruf 202064

Elektrische Meß- und Prüfgeräte

liefert kurzfristig:

LCR-Meßgeräte R-Meßgeräte C-Meßgeräte Scheinwiderstandsmeßgeräte Diodenvoltmeter

Megohmmeter Röhrenvoltmeter **UKW-Wellenmesser** RC-Generatoren **UKW-Generatoren** Auto-Einbau-Amperemeter HF-Meßgeneratoren

Bitte fordern Sie unser Angebot an!

LEIPZIG



ERFURT

BEZUGSQUELLE FUR

RUNDFUNKTEILE SOWIE GERATE SONATA-GERUFON-PETER-

FABRIKATE

KARL BORBS K.G., LEIPZIG - ERFURT

Rundfunk-Spulensätze

für Einkreiser, Superhetempfänger, Kombinations-AM-FM-Empfänger, UKW-Empfänger

UKW-Eingangsaggregate

U 4 mit Induktivitätsabstimmung 1 mal ECC 85, Miniatur-ZF-Bandfilter 10,7 MHz

U 3a mit Drehkoabstimmung 2 mal EF 80

Tastenschalter

mit und ohne Spulenaufbauten mit 5 bzw. 7 Tasten

Miniatur-Tastenschalter

für Klangbeeinflussung, Kofferempfänger, Magnettongeräte in Vorbereitung

Netztransformatoren

für Rundfunk- und Verstärkertechnik

Drahtwiderstände

0,5 bis 80 Watt

Verlangen Sie Druckschriften mit technischen Beschreibungen und Gerätebauanweisungen

EXPORT:

DIA-Elektrotechnik, Kontor 24, Berlin C 2

CREUZBURG / WERRA

Telefon: Creuzburg 111 und 121

Soeben erschienen:

Ökonomie und Technik

zweites Sonderheft der Zeitschrift WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT

Wown bouch

Umfang 144 Seiten, Format 17×24 cm Preis 3,- DM

Aus dem Inhalt:

Aufbau und Struktur der westdeutschen Atomwirtschaft/Die ökonomische Bedeutung der Betriebsmeß- und Regelungstechnik für die industrielle Umwälzung / Probleme der Automatisierung der sozialistischen Produktion / Die technisch-ökonomische Entwicklung im Schiffbau.

Das Sonderheft dieses Jahres ermöglicht es jedem Interessenten, sich mit diesen bisher unveröffentlichten Arbeiten auseinanderzusetzen und praktische Schlußfolgerungen zu ziehen.

Allen Beziehern der "WIRTSCHAFTS-WISSENSCHAFT" wird das Sonderheft durch die Deutsche Post bzw. den Buchhandel zum Preise von 3,- DM zusätzlich geliefert. Weitere Interessenten wenden sich bitte sofort an den Buchhandel oder direkt an den Verlag.



VERLAG DIE WIRTSCHAFT

Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22

achtung!

Rundfunk-Industrie!

VEB TONMECHANIK

Berlin-Weißensee, Lehder Str. 24/25

bietet zur sofortigen Lieferung an:

Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren

in Alu-Gehäuse 10×21 mm

2 μF 40/50 63/70 80/90 Volt 3 μF 40/50 63/70 80/90 Volt

Weiterhin zur Lieferung ab Januar 1957:

0,5 uF	100/110 V	4 µF	25/30 V
1 µF	30/35 V	4 µF	40/50 V
1 uF	63/70 V	4 µF	63/70 V
2 uF	25/30 V	4 uF	80/90 V
2 uF	40/50 V	5 µF	30/35 V
10 uF	6/8 V	10 μF	30/35 V
10 uF	12/15 V	10 µF	63/70 V
and alone		8 µF	80/90 V

UKW-UND FERNSEHANTENNEN



VEB FERNMELDEWERK BAD BLANKENBURG/THÜR



RADIO UND FERNSEHEN

HALBMONATSZEITSCHRIFT
FÜR RADIO, FERNSEHEN, ELEKTROAKUSTIK
UND ELEKTRONIK

1956

5. Jahrgang



VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN NO 18

SACHWORTERVERZEICHNIS

Heft	1			Seiten	1	bis	32	Heft	13			Seiten	381	bis	412
Heft	2			Seiten	33	bis	64	Heft	14			Seiten	413	bis	444
Heft	3			Seiten	65	bis	96	Heft	15			Seiten	445	bis	476
Heft	4			Seiten	97	bis	128	Heft	16	٠		Seiten	477	bis	508
Heft	5			Seiten	129	bis	160	Heft	17			Seiten	509	bis	540
Heft	6			Seiten	161	bis	188	Heft	18			Seiten	541	bis	572
Heft	7			Seiten	189	bis	220	Heft	19			Seiten	573	$_{ m bis}$	604
Heft	8			Seiten	221	bis	252	Heft	20			Seiten	605	bis	636
Heft	9			Seiten	253	bis	284	Heft	21			Seiten	637	bis	668
Heft	10			Seiten	285	bis	316	Heft	22			Seiten	669	bis	700
Heft	11	٠		Seiten	317	bis	348	Heft	23			Seiten	701	bis	732
Heft	12			Seiten	349	bis	380	Heft	24	•		Seiten	733	bis	764

Akustik siehe Elektroakustik
Amateurfunk
Einige praktische Beispiele für Transistoroszillatoren 20
Eine neuartige Rückkopp- lungsaudionschaltung für den Kurzwellenamateur 183
Vorbetrachtungen zum Ent- wurf eines KW-Superhets 243
Ein moderner Amateursender 300
CQ, DHZ und VEB, bitte kommen! 413
Das Grid-Dip-Meter, ein Universalmeßgerät für den Amateur 428, 462 Antennen und Konverter für
Antennen und Konverter für das 2-m-Amateurband 656
Anpassung
Die Anpassung des Rundfunk- gerätes an das Lichtnetz 57
Die Geräuschzahl bei Rauschanpassung des Empfängers an die Antenne
Antennen
Darf der Hausbesitzer das Anbringen einer Außenantenne untersagen? 66
untersagen? 66 Neuzeitliche Sendeantennen der UKW-Technik 68
Speisung von Mehrebenenan- tennen und Dimensionierungs- hinweise für Weitempfangsan- tennen des UKW- und Fern-
Strahlungsdiagramm und
Stromverteilung eines Dipols 74 Besondere Formen von Fern-
sehempfangsantennen 77
Antennenprüfgeräte für die Funkpraxis 79
Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Antennen 137
Die Skelettschlitzantenne — eine Untersuchung ihrer Ei-
genschaften
der Firma Buchmann, Schulze
& Co., Dessau 162 Skelettschlitzantenne 184
Leipziger Frühjahrsmesse
1956, Antennen 213 9-Element-Yagiantenne 213
13-Element-Yagiantenne 213
Vierfach gestockte Antennen . 213
Antennenmastverstärker 213
Nomogramme für die Berechnung von UKW-Antennen 264

A kustik siehe Elektroakustik	Antennenverstärker für die Rundfunkpraxis 294
Amateurfunk	UKW-Anpassungsleitungen
Einige praktische Beispiele	und die Zusammenschaltung mehrerer Dipole 295
für Transistoroszillatoren 20	Die Geräuschzahl bei Rausch-
Eine neuartige Rückkopp-	anpassung des Empfängers an
lungsaudionschaltung für den Kurzwellenamateur183	die Antenne 311 Industriemesse Hannover
Vorbetrachtungen zum Ent-	1956, Antennen 357
wurf eines KW-Superhets 243	Ein einfaches Demonstrations-
Ein moderner Amateursender 300 CQ, DHZ und VEB, bitte	gerät für die Messung von Antennenrichtcharakteristiken 369
kommen! 413	Die Vorausberechnung von
Das Grid-Dip-Meter, ein Uni-	UKW- und Fernsehantennen 372 UKW-Antennen für vertikale
versalmeßgerät für den Amateur 428, 462	Polarisation 452
Antennen und Konverter für	Maßangaben für UHF-An-
das 2-m-Amateurband 656	tennen 453
Anpassung	Das Antennentestgerät 5002 545, 586
Die Anpassung des Rundfunk-	Neue Formen, Sonstiges 577
gerätes an das Lichtnetz 57	Extrem rauscharme Eingangs-
Die Geräuschzahl bei Rausch-	stufen bei Fernsehempfängern
anpassung des Empfängers an die Antenne	und Antennenverstärkern 613 Antennen und Konverter für
	das 2-m-Amateurband 656
Antennen Darf der Hausbesitzer das An-	Mehrfachausnutzung von HF-
bringen einer Außenantenne	Energieleitungen für Band II und III 677
untersagen?66	Mechanisch drehbare UKW-
Neuzeitliche Sendeantennen der UKW-Technik 68	Antenne Typ UD 1 695
Speisung von Mehrebenenan-	Nochmals: Antennenbau 695
tennen und Dimensionierungs-	Antennenrotor 719
hinweise für Weitempfangsan- tennen des UKW- und Fern-	Antriebsregler
sehgebietes 71	Grundlagen elektronischer Antriebsregler 4
Strahlungsdiagramm und Stromverteilung eines Dipols 74	Die Wirkungsweise elektroni-
Besondere Formen von Fern-	scher Antriebsregler 414
sehempfangsantennen 77 Antennenprüfgeräte für die	Elektronische Antriebsregler in der Zuckerfabrik Delitzsch . 417
Funkpraxis 79	Arbeitsökonomik, Das Studium der 291
Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Antennen 137	Arbeits- und Sozialrecht
Die Skelettschlitzantenne —	Die Überstundenvergütung . 47
eine Untersuchung ihrer Ei-	Kann der Werktätige Über-
genschaften 151 UKW- und Fernsehantennen	stunden verweigern? 53
der Firma Buchmann, Schulze	Verwirkung von Ansprüchen aus dem Arbeitsverhältnis 141
& Co., Dessau 162	Ersatzansprüche für gezahlten
Skelettschlitzantenne 184	Lohnausgleich 239
Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Antennen 213	Versicherungspflicht der Fa- milienangehörigen 266
9-Element-Yagiantenne 213	Das Studium der Arbeitsöko-
13-Element-Yagian tenne. 213	nomik 291
Vierfach gestockte Antennen . 213	Lohn- und Gehaltshöhe bei Vertretungen 454
Antennenmastverstärker 213	Nochmals: Antennenbau 695
Nomogramme für die Berechnung von UKW-Antennen 264	Jahresschluß und Erholungs-
Fernsehempfangsantennen	urlaub 716
vom VEB Fernmeldewerk Bad	Aufgaben und Lösungen 403, 466,
Blankenburg 274	528, 647, 712

Ausbildung siehe auch Lehr- gang Funktechnik	
Das Studium der Arbeitsöko- nomik	291
Thema 1 der amerikanischen Industrie: Wenn die Akade- niker fehlen	900
Miker fehien	$\frac{299}{317}$
Mehr Technologen für unsere	01.
	445
Aus der Normenarbeit siehe Normung	
Auslandstechnik siehe auch Industriemitteilungen und Referate	
Internationale Wellenbezeichnungen	9
Neues vom Fernsehen aus aller	-
Welt	18
in Westdeutschland und in den	0.4
USA	$\frac{24}{24}$
Neues über Rundfunksender	
und Rundfunkteilnehmer	39
Sender Bogota	39
Neues "elektronisches Gehirn"	47
Neue Anlagen für die Funk-	
meßtechnik	51
Das Iatron Ein Sender im Golfball	101 101
Thermoelektrische Batterien	101
für die Stromversorgung von	
Rundfunkempfängern	104
Die Connsonata-Orgel	107
Neues vom Fernsehen	148
Interessantes vom Resistron. Autoempfänger und Platten-	171
spieler mit Transistoren	173
Ein automatischer Telefonant-	
wortgeber	173
Halbleitertechnik	178
Farbfernsehen in Amerika UdSSR, Fernsehempfänger .	181 192
Fernsehaufnahmekamera, so-	134
wjetische	193
CSR, Fernsehempfänger	193
Belgien, Fernsehempfänger .	193
England, Pye, Fernsehauf- nahmekamera	193
nahmekamera England, Pye, industrielle	190
Fernsehanlage	194
Frankreich, SFR, industrielle Fernsehanlage	194
UdSSR, Rundfunkempfänger	196
CSR, Tesla 521 A	197
CSR, Tesla-Musiktruhe "Jubilant"	197
Belgien, ACEC, Rundfunkemp-	101
fänger	197

CSR, Q-Meter BM 220	201
CSR, AM-Generator BM 223	201
CSR, Präzisionstongenerator	
	201
CSR, Frequenzsubnormal BM 287	201
CSR, Doppelkanal-Oszilloskop	
D 536	201
Ungarische Volksrepublik	
Dezimeterwellengenerator Typ Orion EMG 1176	201
Oszillograf für Zeitmessung	
	201
Frequenzmesser mit großem Frequenzmeßbereich Typ	
	201
Stabilisierte Gleichspan- nungsquelle Typ Orion	
nungsquelle Typ Orion EMG 1832/B	201
UdSSR, Meßgeräte	201
strom-Komparator	201
Österreich, Lichtzeigerviel-	
	201
Frankreich Oszillator G.T.B. 5	201
Verzerrungsmeßgerät	201
	202
Universalmeßbrücke LPS 6	202
Schwankungsmesser VFR 1	202
England, Meßgeräte	202
Österreich, AKG, Elektroaku-	208
stik	-00
bandkoffer	209
Belgien, E. Belin, Magnetton-	209
bandtruhe	209
Röhren	210
Frankreich, Quarze	213
Frankreich, HF-Wärme	214
Holland, HF-Wärme	214
Österreich, Ultraschall	214
England, Ultraschall Der Rundfunk im neuen China	215
Lötverbindungen	390
Kleine tragbare Magnetton-	000
bandgeräte mit Bandkassette	396
Transistorprüfspitze zur Feh-	
	398
Vollmagnetische Tonfrequenz- verstärker	416
Miniaturtransistorverstärker.	416
Rundfunkempfänger mit Son-	
nenbatterien	423
Transportabler Transistor-	
mischverstärker	448
Interessantes über Fernsehen und UKW-Rundfunk im	
6. Fünfjahrplan der Sowjet-	
union	449

Ferngelenkte Raketen 450	Ein keramisches UKW-Ab-	E inbauempfänger	Geräte für die Isotopentechnik vom VEB Vakutronik 629
Weiterentwicklung der Fern-	stimmaggregat 140	siehe Rundfunkempfänger	
sehsignalaufzeichnung auf Magnetband 456	Das Tastenschaltaggregat EZs 0125 der Keramischen	Einzelteile	Elektronische Rechenmaschinen 670, 713, 752
Transistor-DF- und NF-Ver-	Werke Hermsdorf 153	siehe Bauelemente	Elektronische Impulszähl-
stärker im Fernsehempfänger 487	Einige neue Typen von NTC-	Elektret	schaltungen 672, 717, 755
Amerikanische Leistungstran-	Widerständen und Varistoren 164	Der Elektret 617	Ein neues elektronisches Zeit-
sistoren 494	Leipziger Frühjahrsmesse	Elektrischer Strom beim Fisch-	meßgerät 683
	1956, Bauelemente 135, 210	fang 111	Elektronische Umsetzer von
Quarzuhren mit Transistoren 501	Borkohleschichtwiderstände 210	Elektroakustik	Morse- in Typenschrift 758
Transistortelefon 501	Hochlastschichtwiderstände	s. a. Lautsprecher, Magnetton-	
Ein Koffersuper mit Sonnen-	60 kW 210	technik, Mikrofone, Platten-	Elektronische Musik
batterie 504	Meßdrahtdrehwiderstände . 210	spieler, Raumklangtechnik,	Die Connsonata-Orgel 107
Neuer französischer Fernseh-	Metallschichtwiderstände . 211	Tonabnehmer	Empfänger
sender	Glasdioden 211	Leipziger Frühjahrsmesse	siehe Rundfunk- und Fernseh-
Drahtwickel ersparen Lötzinn 549	Germaniumgleichrichter 211	1956, Elektroakustik . 131, 202	empfänger
Ausbau der Radareinrichtun-	Flächentransistoren 211	Mehrkanalverstärker 138	Time # 81 112 - 1. 1 - 14
gen in Kanada 565		Ein automatischer Telefon-	Empfindlichkeitsmessungen
Ein neuer Gleichrichter für	Widerstände aus Verbund- werkstoffen 211	antwortgeber 173	an Fernsehempfängern . 19, 117, 271
14 kV		Klangregelung 254	Endverstärker mit Schirmgit-
Allstromgerät Standard 576	Quarze 212, 213	Netzwerke für getrennte	tergegenkopplung 327
Batteriegerät Play-box 576	Daten der Germaniumgleich-	Höhen- und Tiefenregelung . 259	sorgogomappinng v vz.
England, Fonogeräte 577	richter und Flächentransisto- ren des Werkes für Bauele-	Zimmerlautstärke 265	Entstörung, Störung
Holland, Funktelefon 577	mente der Nachrichtentechnik	Ein Kapitel physiologische	Eigenentstörung des IFAPKW
Fernseh- und Meßgeräte der	"Carl v. Ossietzky" 238	Akustik 330	F 8 522
Sowjetunion 615	Potentiometerreparatur oder	Industriemesse Hannover	Entwerfen von logarithmischen
Ausstellungs- und Messebe-	Ersatz — ein Vorschlag an die	1956, Elektroakustik 354	Teilungen, Das 361
richte	Herstellerbetriebe 276	Vollmagnetische Tonfrequenz-	
Leipziger Frühjahrsmesse 1956 130	Industriemesse Hannover	verstärker 416	Entwurfslehre für Nomo-
Leipziger Frühjahrsmesse 1956 190	1956, Bauelemente 357	Bemerkungen zur Berechnung	gramme 168
Industriemesse Hannover 1956 350	Grundsätzliches zur Frage der	von NF-Verstärkern für fre-	Erfahrungsaustausch
Neue Formen 573	Heizbatterien für tragbare	quenzgetreue Klangwieder-	Die Anpassung des Rundfunk-
Abschlußbericht von der Leip-	Empfänger 384	gabe 457	gerätes an das Lichtnetz 57
ziger Herbstmesse 725	HF-Schalter aus Eisenach 542, 585	Transistorvorverstärker für Tauchspulenmikrofon 487	Eine Gegentaktschaltung mit
Zigei Herbstmesse	Ein neuer Gleichrichter für		LC-Ausgang 57
Autoempfänger	14 kV 565	Mischpultvorverstärker — universell verwendbar 551	Verbesserung der Trennschärfe
siehe Rundfunkempfänger	Begrenzerschaltung	Neue Formen, Fonogeräte 576	bei dem Gerät Kolibri 2 57
	Eine inter ssante Begrenzer-		Verbesserung der UKW-Lei-
B atterien	schaltung für FM 229	Aus der Arbeit des Fachunter- ausschusses "Elektroaku-	stung beim Eisenach 123
Thermoelektrische Batterien	·	stische Übertragungsanlagen"	Monettewiderstände als Fehler-
für die Stromversorgung von	Berechnung	(FUA 608.810) der Kammer	ursache 123
Rundfunkempfängern 104	Berechnung von Ausgangs-	der Technik 605	Verbesserung der UKW-Lei-
Grundsätzliches zur Frage der	übertragern 14	Elektronik	stung bei dem Mittelklassen-
Heizbatterien für tragbare	Nomogramme für die Berech-	s. a. Elektronische Musik	super "Rochlitz" 7 E 86 182
Empfänger 384	nung von UKW-Antennen 264	Grundlagen elektronischer An-	Eine neuartige Rückkopp-
Rundfunkempfänger mit Son-	Das Entwerfen von logarith-	triebsregler 4	lungsaudionschaltung für den Kurzwellenamateur 183
nenbatterien 423	mischen Teilungen 361	Stromtorverstärker in der Re-	
Bauanleitungen	Die Vorausberechnung von	gelungstechnik 6	Skelettschlitzantenne 184
Konstruktions- und Bauanlei-	UKW- und Fernsehantennen. 372	Thyratrons für elektronische	Ersatzelektrode für HF-Heil-
tung für ein Vielfachmeßge-	Bemerkungen zur Berechnung von NF-Verstärkern für fre-	Steuerungen 10	geräte
rät 48, 83	quenzgetreue Klangwieder-	Neues elektronisches Gehirn . 47	Aus dem Brief eines jungen Lesers 184
Mikrofone mit einfachen Mit-	gabe 457	Die Elektronik beim Aufbau	
teln selbst gebaut 54		unserer Wirtschaft 97	Automatischer Ladebegrenzer für den IKA-Kleinstakku 276
Bauanleitung für einen ein-	CCIR	Magnetbandspeicherung stei-	Verbesserung der Wiedergabe-
fachen 12-Röhren-Fernseh-	VIII. Vollversammlung des	gert die Leistungsfähigkeit	qualität bei Mittelklassensu-
und UKW-Empfänger . 80, 119	CCIR in Warschau 1956 102	elektronischer Rechenmaschi-	pern 276
Über den Bau eines Transistor-	Die Bedeutung der Abkür-	nen 105	Potentiometerreparatur oder
empfängers 106	zungen CCIR und OIR 246	Elektronischer Wechselspan- nungsstabilisator 110	Ersatz — Ein Vorschlag an die
Ein Tonbandgerät mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit für den	Farbfernsehvorführungen vor	- 1	Herstellerbetriebe 276, 467
Heimgebrauch 112	der Studiengruppe XI des	Elektrischer Strom beim Fischfang	Ein interessanter Fehler beim
Selbstbau eines Kondensator-	CCIR 404	Elektronische Kompensations-	"Sonneberg 65/52 GW" 467
mikrofons mit Zellulose-Gold-	Chronik der Nachrichtentech-	schreiber 145	Einfacher Mikrofonverstärker
membrane 236	nik 32, 64, 95, 160, 188, 252, 284,	Elektronische Nachrichtenge-	für Kohlemikrofone 467
Ein moderner Amateursender 300	316a, 348, 380, 412, 444a, 476,	räte für den Bergbau 165	Schutz des Netztransformators
Bauanleitung: Einfacher Fern-	540a, 572a, 636a, 668	Zum 50. Geburtstag der Elek-	durch richtige Anordnung der Sicherungen 467
sehempfänger für Einkanal-	G	tronenröhre 171	
empfang 332, 367, 391, 435	Connsonata-Orgel 107	Ein neuer Transistor für elek-	Zimmerlautstärke 533
Eine Meßbrücke für komplexe		tronische Zwecke 173	Kurzzeitmessung mit Magnet- tonbandgerät 533
Widerstände 420	Deutsche Staatsoper	Leipziger Frühjahrsmesse	Vorschlag zum bedarfsgerech-
Ein Kondensatorenmeßgerät . 460	Die Signal- und Übertragungs-	1956, Elektronik 209	ten Angebot unserer Rund-
Mischpultvorverstärker —	anlagen der Deutschen Staats-	Elektronische Fernsprechver-	funkindustrie 533
universell verwendbar 551	oper 318	mittlungen 258	Lohnt der Umbau älterer
Bauanleitung für ein Röhren-	Dezimeter- und Zentimeter-	Der elektronische Zerhacker . 323	Rundfunkempfänger 631
voltmeter 561	wellentechnik	Elektronische Spannungssta-	Fernsehweitempfang in
Bauanleitung für eine RLC-	Zukunft und Grenzen kürze-	bilisierung 328	Oschatz 659
Meßbrücke 741	ster Wellen 443	Industriemesse Hannover	Einbau eines HF-Löschkopfes
Bauelemente	Wirkungsweise, Ausführungs-	1956, Elektronik 355	in Heimmagnettongeräte 660
Zur Normung fotoelektroni-	formen und Anwendung von	Die Wirkungsweise elektroni-	Verbesserungen an der Musik-
scher Bauelemente 3	Höchstleistungsklystrons für	scher Antriebsregler 414	truhe Händel 660
Berechnung von Ausgangs-	das Dezimeter- und Zenti-	Elektronische Antriebsregler	Diskussionsbeitrag zum Thema
übertragern 14	meterwellengebiet 446, 518	in der Zuckerfabrik Delitzsch 417	"Kundendienst" 696
Thermoelektrische Batterien	Dielektrische Verstärker 644	Grundbegriffe der Regelungs-	17
für die Stromversorgung von		technik 465, 503, 531, 571, 596	Fachliteratur
Rundfunkempfängern 104	Dioden, siehe Germaniumdi-	Der Transistor in der Nach- richtentechnik und Elektronik 488	siehe Literaturkritik und Bib- liographie
Widerstandszellen 135	oden	TO I	<u>G</u>

Frenchenname in Formation 148 Near van Perandon 148 Near van N	Desk framersk to obasth	Der Webbelgemenster WC 1 969	Industrian ages Hannayan	SFR, industrielle Fernsehan-
Seese von Fernschen 1418 Fratformelen in Amerika 1518 Fratformelen in Amer	Farbfernsehtechnik	Der Wobbelgenerator WG 1 . 268	Industriemesse Hannover	
Date Enterferenden in America 131 Parteferenden America 132 Parteferenden America 132 Parteferenden America 132 Parteferenden America 133 Parteferenden America 134 Parteferenden America 135			I -	
Rechiefenswichtschritigspering in der Fernenbergiblen zu der Fernenb			vom Fernsenen 458	
Southerstander Derektering of Section (1998) Southerstander Derektering of Section (1998) Fortherstander o		1	Firmenberichte	·
Formschenorfolium (1997) and the Perindeliana (1997) and altomatical properties of the Perindeliana (1997) and the Perindeli		1	siehe Industriemitteilungen	
Cold			Estable htwigität	·
Pershehlerum (fit den 16 18 18 18 18 18 18 18				
Perskellersung 17 de 60 PF. Perskellersung 17 de 60 PF. Perskellersung 17 de 18 perskellersung 18 des 18 perskellersung 18 perskel				berichte
Date-Principal and the Salvaria of Salvari	Vom Fernsehen 438			I
Jecks Scharfabetimmung 255, 497 Persachent men und alloma- dicks Scharfabetimmung 255, 497 Persachent files Scharfabetimmung 255, 497 Datandrium 255 Da	Fernbedienung, Fernsteuerung		Alkalifotozellen 135	ferate
Sab C. Authense" 593 Percarbetenam and automa of the Common automa of the Common and automa of t	Fernbedienung für den FE		Funkentstörung	
Perusterente und automate 56, Schied feiner 51, 1989, Fernachen 1989, Fernachen 1989, Fernachen 1989, Fernachen 1989, Fernachen 1989, Fernachen 2089, Schied feiner 51, 1989, Fernachen 2089, Schied feiner 51, 1989, Fernachen 2089, Die Versusberechnung von 1989, Die Versusberechnung v	855 C , Rubens" 563			meßtechnik 51
Seine Schrefabstriamung 515, 957 Perastacioner (in Salidians) Some Service (in Salidia			_	
Fernschenzellinger Schiffering Schiffe		Stuttgarts neuer Fernsehturm 309		quenzen
beller				Radarastronomie 56
Entheliese Enthanal-Frenchen. 20 Berregelenkte Rateiten 469 Ferregelenkte Rateiten 469 Ferregelenkte Rateiten 469 Ferregelenkte Rateiten 469 Die Verwanderenham von 200 Die Verwanderen 200 Die Ver		bleme		Antennenprüfgeräte für die
remerkenten fasteren		Betrachtungen zur Bildröhren-		Funkpraxis 79
Perasekenpflagener 19		entwicklung 340		Eine neue Valvo-Katoden-
December				strahlröhre 85
Commission of the content of the c	-	1956, Fernsehen 350	i -	Isolationsprüfgerät mit Tran-
nehen 12-Richen-Fernach mid UKW-Humfanger 18- belopider Pelhjahrmense mad of Schattengestenkind ber mad belopider Perhiphenses has between 18- belopider Pelhjahrmense mad of Schattengestenkind ber humfange 323, 367, 391, 495 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 323, 367, 391, 495 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 323, 497, 391, 495 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 325 hadastelemese Hannover 18- bloom fanger für Einkander humfanger 425 hadastelemese der Ferneber humfanger 18- bloom fanger für Einkander humfanger 425 hadastelemese 425 hadastelemese der Ferneber humfanger 425 hadastelemese 425 hadastelemese der Ferneber humfanger 18- bloom fanger für Einkander humfanger 425 hadastelemese 125 ha	Fernsehempfänger		Stand der Funknavigation 607	sistorbestückung 89
ind U.WEnrichance and the control of the control		UKW- und Fernsehantennen. 372	Funkartung siehe Funkmeß-	Elektronischer Wechselspan-
servente Schallungen 459 1956, Formschurch 1956, Formschanden 1956, Formschurch 1956				nungsstabilisator 110
Soft Sernsehen 194 Baanalcitum; Sindacher Fernsehengingang for Einkunsterenstäter 194 Sindacher Fernsehengingang 195 Sindacher Fernsehengingan	414 4			Ein keramisches UKW-Ab-
baundicium; Einfacher Forsscheinen (f. 19 Einkand 19 Einfacher Forsscheinen January 19 Ein Gerin Ministrutrinnsisterverstätket. 145 Von Fernscheinfager (T. 19 Ein Gerinschmißter Sowjetunion. 155 Von Fernschein (J. 19 Einschein 19 Visionischen aus den USA 19 Erreischein (J. 19 Visionischen aus den USA 19 Von Fernschein (J. 19 Von Fernschein) (J. 19 Von Fernschein (J. 19 Von Fernschein (J. 19 Von Fernschein) (J. 19 Von Fernsc		1	_	stimmaggregat 140
schempfanger für Eliskansla- empfanger 312, 387, 301, 435 Industriemesse Hannover 323, 387, 301, 435 Industriemesse Hannover 325 Industriemesse Hannover 325 Industriemesse Hannover 326 Industriemesse Hannover 327 Erenschempfanger Typ Fe 855 C, Rubbens** 328 Industriemesse Hannover 329 Erenschempfanger Typ Fe 855 C, Rubbens** 329 Erenschempfanger Typ Fe 855 C, Rubbens** 329 Erenschempfanger Typ Fe 855 C, Rubbens** 329 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 321 Erenschempfanger J, Leonardo** 322 Erenschempfanger J, Leonardo** 323 Erenschempfanger J, Leonardo** 324 Erenschempfanger J, Leonardo** 325 Erenschempfanger J, Leonardo** 326 Erenschempfanger J, Leonardo** 327 Erenschempfanger J, Leonardo** 328 Erenschempfanger J, Leonardo** 329 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 321 Erenschempfanger J, Leonardo** 322 Erenschempfanger J, Leonardo** 323 Erenschempfanger J, Leonardo** 324 Erenschempfanger J, Leonardo** 325 Erenschempfanger J, Leonardo** 326 Erenschempfanger J, Leonardo** 326 Erenschempfanger J, Leonardo** 327 Erenschempfanger J, Leonardo** 328 Erenschempfanger J, Leonardo** 329 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 321 Erenschempfanger J, Leonardo** 322 Erenschempfanger J, Leonardo** 323 Erenschempfanger J, Leonardo** 324 Erenschempfanger J, Leonardo** 325 Erenschempfanger J, Leonardo** 326 Erenschempfanger J, Leonardo** 327 Erenschempfanger J, Leonardo** 328 Erenschempfanger J, Leonardo** 329 Erenschempfanger J, Leonardo** 329 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 320 Erenschempfanger J, Leonardo** 321 Erenschempfanger J, Leonardo** 322 Erenschempfanger J, Leonardo** 323 Erenschempfanger J, Leonardo** 324 Erenschempfanger J, Leonardo**	•		Aus der Normenarbeit 523	WF-Germanium dioden 144
Industiciness Hannover 1306, Fernschen Hannover 1306, Fernschen 1 Midsturtransistorverstärker 416 Perpendhampfänger 1400 per Pettaphengänger 140 pas Stamens-Fernsehgerat 150,		:		Das Tastenschaltaggregat EZs
Industriemesse Hannover 1956, Permschenn 506				
Ministurtransistorverstakte 4 15 855 C. Riubbens** 856 J. Riubbens** 857 J. Riubens** 857 J. Riubens** 858 J. Riubens** 859 J. Riubens** 850 J. Riubens** 850 J. Riubens** 850 J. Riubens** 851 J. Riubens** 852 J. Riubens** 853 J. Riubens** 853 J. Riubens** 854 J. Riubens** 855 J. Riuben		1	tungen	Hermsdorf 153
Nametersprechenscherens		1		
John Franchen Jo		Miniaturtransistorverstärker . 416		
Interessantes of the Fernachen Interessantes Interes	rernsenemplanger Typ re	Vom Fernsehen 438	siehe Verordnungen •	
Localitation and the control of the		Interessantes über Fernsehen	Geräuschz a hl	
bas Siemens-Fernseher34 5.64 5.64 5.64 5.64 5.65 5.43 5.64 5.65 5.43 5.64 5.65 5.43 5.64 5.65 5.43 5.64 5.65 5.43 5.64 5.65 5.45 5.45 5.45 5.45 5.45 5.45	Leonardo" 524		Die Geräuschzahl bei Rausch-	_
Sada-sakanan de Bassada (1988) de Aatenne (1988)				
Rubens" als FE 55.5 C 1 mit Kaskodecingang				•
Kaskodeeingans 562 Fernseh and Meggeride de 15 Fernsehem Meggeride de 15 Fernsehem Meggeride de 15 Fernsehem Meggeride de 15 Fernsehem Minger "Othere" Typ Fe 856 G			Germaniumdioden	
Fransehem M. Meßgeräte der Sowjetuninon				
skitcher im Fernsehempfänger aber 200 km 27 km 25 G c mellen für die Fernsehem führer in der Nachrichten im Mit der Scher im Mit der Mit der Nachrichten im Mit der Mit der Finanderin im Mit der Nachrichten im Mit der Mit der Finanderin im Mit der Nachrichten im Mit der Mit der Finanderin im Mit der Nachrichten im Mit der Mit der Finanderin im Mit der Nachrichten im Mit der Mit de		1		
Des Sperresbempfanger and Pare Typ F8 855 G				
Fernsehen Fernsehen A. Parbferasehtechnik, Fernsehen Sehempfänger, Fernsehkameras, industrielles Fernsehen Neues vom Fernsehen aus aller Wet	•	1		
Kippelarichtungen der Fernsehennenhanger, Fernsehkameras, Industrieltse Fernsehen 18. A. Farbfemsehtechnik, Fernsehennenhanger				
s. Agrbfernsehtechnik, Fernsehempfanger, Fernsehkameras, Industrielles Fernsehem Fras, Industrielle Fernsehem		i i		
verwendung werden ein Fernsehen aus aller Werden wir in eine der Nachrichten Seinte des Fernsehens aus aller Wet				
ras, industrielles Fernsehen Neues vom Fernscheansallet Weit Meuer framzösischer Fernsehr Weit Meur framzösischer Fernsehr Fernsehempfänger 522 Fernsehem framger 523 Fernsehem mindloden 525 Fernsehem framger 525 Finanz und Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanz und Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanz und Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanz und Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Fernsehempfänger 525 Finanzeh nud Funktion neuer Gerätz für die Fernsehmenfanger 525 Fernsehempfänger 525 Fernsehempfänger 525 Fernsehempfänger 525 Fernsehempfänger 5		1		
Neuer französischer Fernseh- welt				
Empfindlichkeitsmessungen an Fernsehempfängern 19, 117, 271 Wer soll das bezählen? Gedanken zur finanzielen Seite des Fernsehens 45 Spelsung von Mehrebenenantennen und Dimensionierungsantennen der Keltempfängsantennen 77 Besondere Formen von Fernsehempfängsantennen 77 Kanaleintellung der UKW- und Fernsehenbänder 86 Daten der neuen Weitwinkel- ellidröhre MW 53-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82 90 Die Ionenfalle in der Bildröhre 105 Neuartiger Aufbau des ZF- Versendamt von Germanium dioden in Fernsehempfängern 110 Ranaleintellung der UKW- und Fernsehen mit der Bildröhre 105 Neuartiger Aufbau des ZF- Versendamt von Germanium dioden in Fernsehempfängern 615 Rubens" 563 Eesenta gelöt elseste siert 374, 419, 459, 577, 630 Eesenta gelöt else Bauelemente Eine Methode zum Messerate der Spannung Spitze-Spitze (Vas) Teltow 683 Gesetze siehe Verordnungen siehe Verordnungen siehe Verordnungen siehe Verordnungen Gleichrichtet ein Eesenta gelöt else Bauelemente Gleichrichter siehe Bauelemente Gleichrichter siehe Bauelemente Halbleiter versetalten. 178 Halbleiterventen in der Deutschen Demokratischen Leipziger Frühjahrsmesse 1936, Fernsehen 192 Interessantes vom Resistron 171 Leipziger Frühjahrsmesse 1936, Fernsehen 192 Ein Gerät zum Fotografferen von cinzelnen für die Ernsehnen nach er Nachrichtenteven Gesente "— gelöt t gles- sieht 374, 419, 459, 577, 630 Besente gelöt else Bauelemente Gleichrichter siehe Bauelemente Gleichrichter siehe Bauelemente Halbleiter versehnen in der Deutschen Demokratischen Leipziger Frühjahrsmesse	-			
Empafindlichkeitsmessungen an Fernsehempfängern i 1,117,271 Wer soll das bezahlen? Gedanken zur finanzielen Seite des Fernsehens zur bezeichte des Fernsehens zur Diensenstehen und Dienseinsterungssehen des UKW- und Fernsehempfänger				
Geräte für die Fernsehmend- technik				"Carl v. Ossietzky" 238
Wer soll das bezahlen? Gedanken zur finanzielen Seite des Fernsehens 34 Spelsung von Mehrebenenantennen und Dimensionierungs- linweise für Zeitempfangsan- tennen und Dimensionierungs- linweise für Zeitempfangsan- tennen und Pernsehen von Fern- sehgebietes 77 Seesondere Formen von Fern- sehempfangsantennen 77 Kanaleintellung der UKW- und Fernsehbänder 86 Holmellung der ukw- und Fernsehbänder 86 Holmellung der ukw- und Fernsehen pränger nud Antennenverstärker 613 Fernsehen 90 Die Ionenfalle in der Bildröhre 10 Neuartiger Aufbau des ZF- Verstärkers im Fernsehempfanger 134 Neues vom Fernsehen 148 UKW- und Fernsehempfänger 134 Neues vom Fernsehen 148 UKW- und Fernsehempfänger 110 Röhren für Fernsehempfänger 134 Neues vom Fernsehen 148 UKW- und Fernsehempfänger 162 Interessantes vom Resistron 171 Der Fernsehkundendienstkof- fer — ein Präftgrät für Serviee und Werkstatt 174 Leipziger Frühjahrsmesse 1936, Fernsehen 192 Ein Gerät zum Fotografieren von dinzelnen in 203 Der Fosser-Secley-Diskrimina- tor als Tongleichrichter im				Der AM/FM-Prüfgenerator
Elim Methode zum Messen der Setneshens 34				PG 1 240
Seite des Fernsehens . 34 Spelsung vom Mehrebenenantennen und Dimensionierungs- hinveise für Zeitempfängrasn- tennen des UKW- und Fern- sehempfänger . 556 Besondere Formen von Fern- sehempfangsantennen . 577 Ranaleintellung der UKW- und Fernsehbänder . 567 Besondere Formen von Fern- sehempfangsantennen . 577 Kanaleintellung der UKW- und Fernsehbänder . 568 Daten der neuen Weitwinkel- blidfröhre MW 33-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82 . 99 Die Ionenfalle in der Bildröhre 105 Rohen für Fernsehempfänger 134 Neusartiger Aufbau des ZF- Verstärkers im Fernsehempfänger 134 Ruses vom Fernsehen . 148 UKW- und Fernsehmingsantennen ser Fernsehmenpfänger . 177 Rohen für Fernsehempfänger 134 UKW- und Fernsehmingstären . 162 Interessantes vom Resistron . 171 Der Fernsehembankundendlenstkof- fer – ein Prüfgerät für Servieu und Weikerstatt 174 Leipziger Frühjahrsmesse 1936, Fernsehen . 192 Ein Gerät zum Fotografieren von dinzelnen Fernsehsenhirm hildern 230 Der Fosser-Seeley-Diskriminator als Tongeleichrichter im aus fan zugleichnet mit aus fongeleichrichte in aus in der Senderseit				Der Wobbelgenerator WG 1. 268
Speisung von Mehrebenenantenen und Dimensionierungshienen und Dimensionierungshienen und Dimensionierungshienen des UKW- und Fernsehem 77				Neues Tonbandgerät von
hinweise für Zeitempfangsan- tennen des UKW- und Fern- sehgebietes	Speisung von Mehrebenenan-			
hinweise für Zeitempfangsantennen den UKW- und Fernseheiten von Fernsehempfangsantennen	tennen und Dimensionierungs-	"Rubens" als FE 855 C 1 mit	Teltow 683	Fernsehempfangsantennen
Fernselnen des UKW- und Fernsehem frangsantennen		Kaskodeeingang 562	Gesehen — gehört — glos-	vom VEB Fernmeldewerk Bad
Solution Fernsehem von Fernsehempfangsantennen. 77 Kanaleinteilung der UKW- und Fernsehbänder. 86 Daten der neuen Weitwinkel- bildröhre MW 53-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL S2		Fernbedienung für den FE		Blankenburg 274
sehempfangsantenen		855 C ,,Rubens" 563	Gesetze	Rechteckwellengenerator 286
Kanaleinteilung der UKW- und Fernsehhänder		Fernsehen 574		Schwebungssummer SSU 1 . 336
Stufen bei Fernsehempfängern und Antennenverstärkern 613 Daten der neuen Weitwinkelbildröhre MW 53-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82		Extrem rauscharme Eingangs-	_	
Daten der neuen Weitwinkelbildröhre MW 53-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82				den Eiffelturmfernsehsender . 394
Fernsehen- und Meßgeräte der Sowjetunion			Section Designation	2010
Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82		Fernsehen- und Meßgeräte der	U :	ger von Graetz 455
Verwendung von Germanium- dioden in Fernsehempfängen dis dioden in Fernsehempfängen die der Leitzuger Frühjahrsen die Entwicklung und Fertigung von Halbleiterebauelementen in der Deutschen Demokratischen Republik			Malbleiter	
Die Ionenfalle in der Bildröhre 105 Neuartiger Aufbau des ZF- Verstärkers im Fernsehempfänger 134 Neues vom Fernsehempfänger 134 Neues vom Fernsehem 134 Neues vom Fernsehennenenene der Fa. Buchmann, Schulze & Co., Dessau	und PCL 82 90	Verwendung von Germanium-		Spitzentransistoren 490
Neuartiger Aufbau des ZF- Verstärkers im Fernsehemp- fänger	Die Ionenfalle in der Bildröhre 105		ţ	Leitungsprüfer Prüf-Fix 514
Verstärkers im Fernsehempfänger 110 Röhren für Fernsehempfänger 134 Neue Fernsehempfangstechnik 692 Neue Fernsehempfangstechnik 692 Vorzüge und Nachteile der Intercarrierempfänger	Neuartiger Aufbau des ZF-	Das Ampex VR-1000, Magnet-		Der Philips-Fernsehempfänger
Röhren für Fernsehempfänger 134 Neues vom Fernsehen			1	"Leonardo" 524
Neues vom Fernsehen 148 Neues vom Fernsehen 148 Neue Fernsehempfangstechnik 692 UKW- und Fernsehantennen der Fa. Buchmann, Schulze & Co., Dessau	fänger 110			HF-Schalter aus Eisenach 542, 585
Neues vom Fernsehen	Röhren für Fernsehempfänger 134	signalen 682		Das Antennentestgerät 5002. 545
UKW- und Fernsehantennen der Fa. Buchmann, Schulze & Co., Dessau	Neues vom Fernsehen 148	Neue Fernsehempfangstechnik 692		Vloinetlautsprecher P 65-11
der Fa. Buchmann, Schulze & Co., Dessau	UKW- und Fernsehantennen	Vorzüge und Nachteile der		
Laufzeitvorentzerrung auf der Senderseite			-	
Interessantes vom Resistron 171 Der Fernsehkundendienstkoffer — ein Prüfgerät für Service und Werkstatt	& Co., Dessau 162	Laufzeitvorentzerrung auf der	1	
Der Fernsehkundendienstkoffer— ein Prüfgerät für Service und Werkstatt	Interessantes vom Resistron . 171			
fer — ein Prüfgerät für Service und Werkstatt	Der Fernsehkundendienstkof-			
und Werkstatt				
Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Fernsehen 192 Ein Gerät zum Fotografieren von einzelnen Fernsehschirm- bildern	und Werkstatt 174			=
Ein Gerät zum Fotografieren von einzelnen Fernsehschirmbildern			S.S.TO Educationicity	
von einzelnen Fernsehschirm- bildern	1956, Fernsehen 192		T	
bildern		Superikonoskope 135		6/11-Kreissuper "Erfurt" 652
Der Foster-Seeley-Diskriminator als Tongleichrichter im Fernsehaufnahmekamera, sowjetische		Interessantes vom Resistron . 171		Neue Germaniumdetektoren
tor als Tongleichrichter im wjetische		-		Typ GDT vom VEB Werk für
Pye, industrielle Fernsehan- technik "Carl von Ossietzky",			_	
Tornocomprompto 200 1 yes remocnationmeasurers 190 lage		*		
	- conscious pranger 200	- 10) retractionantingumeramera 193	tage	16100M 083

0/11-Kreis-Wechselstromsuper Beethoven"	1. Mai 1956 — Ein Tag der Siegeszuversicht 253	Industrielle Automatisierungs- technik v. W. Hornauer 283	Uber einen neuen registrieren- den Sichtmesser v. Günter	
Der Service-Oszillograf	Bürokratismus hemmt die	Einführung in die Funktech-	Mücket 6	32
EO 1/70 689	Steigerung der Arbeitsproduk- tivität 285	nik v. DrIng. W. Kronjäger und DrIng. C. Trage 283	Der Direktorfonds 1956 in Frage und Antwort 6	32
Der Selektograf SO 80 723	Zum Thema: Jungingenieure. 317	Lehrbuch der Physik für Tech-	Mathematische Formelsamm-	
solierstoffe der Elektrotech-	10 Jahre volkseigene Betriebe 349	niker u. Ingenieure v. Helmut	lung v. Dr. Franz Brzoska und Walter Bartsch 6	29
nik 324, 387, 424	Standardisierung nicht mehr	Lindner 347 Radio-Praktiker-Bücherei,	Frequenzkonstanz von Röh-	,02
Isotopentechnik	aktuell?	Band 55/56, Fernsehtechnik v.	rengeneratoren v. S. S. Arschi-	
Strahlungsmeßgeräte 44	CQ, DHZ und VEB, bitte kommen! 413	A bis Z v. Karl Ernst Wacker; Band 84, Fernsehantennen-	now 6	532
Ein Strahlungsschutzdosi- meter 100	Mehr Technologen für unsere	Praxis v. Herbert G. Mende;	Praktische Winke für Rund- funkbastler v. Hans Sutaner . 6	332
Geräte für die Isotopen-	Industrie 445	Band 72/73, Drahtlose Fern-	Einführung in die Siebschal-	
technik vom VEB Vakutronik 629	Stand und nächste Aufgaben der Transistortechnik 477	steuerung von Flugmodellen v. Karl Schultheiß 347	tungstheorie der elektrischen Nachrichtentechnik v. Richard	
W	Auch das gehört zum Kunden-	Vademecum für Fernseh- und	Feldtkeller 6	332
Kabel UHF-Leistungskabel	dienst 509	Spezialröhren v. P. H. Brans . 347	Ratgeber für das deutsche	
Typ 022.7	Soll es noch einmal soweit kommen? 541	Schaltungsbuch der Industri- ellen Elektronik v. Dr. Rein-	Handwerk 1956 6 Die Wünschelrute und was da-	567
UHF-Glockenperlenkabel	Aus der Arbeit des Fachaus-	hard Kretzmann 379	hinter steckt v. Herbert G.	
3,2/10	schusses "Elektroakustische	Urania-Universum 379	Mende	667
Typ 403.0 136	Ubertragungsanlagen" (FUA 608.840.1) der Kammer der	Umsturz im Weltbild der Physik v. Prof. Ernst Zimmerer . 379	Hochvakuum-Elektronenröh- ren v. DrIng. Horst Rothe	
Styroflexbandwendelkabel für	Technik 605	Amateur-Elektronik v. L. Hil-	und Dr. Werner Kleen 6	667
den Eiffelturmfernsehsender . 394	National preisträger Dr. Matthias Falter 637	debrand 379	Antennen v. Ing. Erwin Hiller	007
Eine neuartige Befestigungs- schelle für Koaxialkabel 427	Ein Wirtschaftswunder hat	Der Rechenschieber v. Ing. H. W. Fricke 411	DL 3 Kl 6 Wissen und Leben	
Kanaleinteilung der UKW-	zwei Seiten 669	Elektronenröhren in der Im-	Elektronische Verstärker für	• • •
und Fernsehbänder 86	Über einige Probleme der Pla-	pulstechnik v. DiplIng. P. A. Neeteson 411	industrielle Regelungs- und	
Klangregelung 254	nung der Entwicklung 701 Probleme der Typisierung 733	Elseviers Fachwörterbuch für	Steuerungsanlagen v. Dipl Ing. B. Wagner	764
	rostome der Typisierung 100	Fernsehen, Funkortung und	Funktechnik ohne Ballast v.	
Kofferempfänger siehe Rundfunkempfänger	*Literaturkritik und Bibliogra-	Antennen, bearbeitet v. W. E. Classon 411	Otto Limann	764
	phie UKW-Fernempfangsbeobach-	Das elektrische Auge v. Dipl	Logarithmische Teilungen	
Kommerzielle Nachrichten- technik	tungen — ihre Bedeutung für	Ing. Dr. rer. nat. Wilfried	Das Entwerfen von logarith- mischen Teilungen	361
siehe Sende- und Empfangs-	Meteorologie und Funktechnik v. L. Klinker 31	Berger 411 Fachkunde für Funkmechani-	Lötverbindungen	
anlagen	Kleine Fernsehempfangs-Pra-	ker v. Horst Göbig, Günter	Lotverbindangen	330
Kondensatoren siehe Bauelemente	xis v. Peter Marcus 31	Schöne, Sieward Hülsmann . 444	M agnettontechnik	
Konferenzen	Elektronische und magne- tische Steuerungen und Rege-	Elektrotechnik v. DiplIng. A. Däschler 444	Rauschen bei Magnettonband-	
siehe Tagungen	lungen in der Antriebstechnik 31	Germanium-Dioden v. Dr. S.	geräten	11
Kurzwellentechnik	Elektrochemie und Einführung	D. Boon 444	Eine einfache Beziehung zwi- schen Ablaufzeit und Band-	
siehe Amateurfunk	in die anorganische Chemie von Baurat DiplIng. Karl	Röhren-Taschentabelle 444 Jahrbuch der Deutschen De-	rollendurchmesser bei Magnet- tonbandgeräten	58
_	Schmidt 63	mokratischen Republik 475	Magnetbandspeicherung stei-	00
Lautsprecher	Miniatur- und Subminiatur- Empfänger v. W. Diefenbach 63	Das Spiel mit dem Unend-	gert die Leistungsfähigkeit	
Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Elektroakustik 131, 202	Klangstruktur der Musik v.	lichen von Prof. Dr. Rósza Péter 475	elektronischer Rechenmaschi- nen	105
Industriemesse Hannover	F. Winckel 63	Dezimeterwellen-Praxis v. Hel-	Ein Tonbandgerät mit 9,5	
1956, Elektroakustik 354	Funknavigation v. M. J. Finkelstein u. A. N. Schustero-	mut Schweitzer 475	cm/s Bandgeschwindigkeit für den Heimgebrauch . 112,	258
Kleinstlautsprecher P 65-11 vom VEB Stern-Radio Berlin 548	witsch 96	Der Tonband-Amateur v. H. Knobloch 475	Leipziger Frühjahrsmesse	000
Neue Formen, Sonstiges 577	Ein Stern verrät den Täter v.	Amateur-Elektronik v. Lud-	1956, Elektroakustik . 131,	202
Endstufen für Empfänger und	H. L. Fahlberg 96 Englisch für Radio-Praktiker	wig Hildebrand 475	Umspielgerät zur schnittlosen	000
Verstärker mit Raumklang- lautsprecheranordnung 587	v. DiplIng. W. Stollrecht u.	Ultrahochfrequenzgeneratoren mit Trioden und Tetroden v.	Tonbandmontage	
Lehrgang Funktechnik, Fern-	DiplIng. W. Miram 96	Neimann-Neidhardt 507	Prüfung der Bandgeschwindig-	_,
sehrundfunk 59, 185, 247, 313,	Elektronik in Selbstbau und Versuchen v. Ing. Heinz	Handelswoche 507	keitskonstanz an Magnetton-	000
375, 439, 505, 567, 633, 697	Richter 96	Werkstoffe der Elektrotechnik v. N. P. Bogorodizki, W. W.	bandgeräten	
Lehrgang Funktechnik, Hör- rundfunk 27, 93, 157, 216, 279,	Prüfen — Messen — Abglei- chen v. Winfrid Knobloch 159	Pasynkow, B. M. Tarejew 534	Neues Tonbandgerät von	
343, 407, 471, 537, 599, 663, 729,	Der Transistor — ein neues	Kurven der Frequenz- und	Grundig	270
759	Verstärkerelement v. DrIng.	Zeitabhängigkeit elektrischer Schaltungen v. K. Heinrich R.	Meßverfahren zur Prüfung von Magnettonbändern	306
Leipziger Messe	habil. Joachim Dosse 159	Weber 534	Industriemesse Hannover	
Die Leipziger Frühjahrsmesse 1956 im Zeichen des Außen-	Antennen-Taschenbuch v. Dr Ing. F. Berghold 159	Fünfstellige Logarithmen für dezimalgeteilten Altgrad v. Dr.	1956, Elektroakustik	354
handels 129	Um die Befreiung der Frau v.	Herbert Küstner 534	Kleine tragbare Magnetton- bandgeräte mit Bandkassette	396
Leipziger Frühjahrsmesse 1956 130	Heinz A. Pohlmeyer 159 Grundschaltungen der Funk-	Über Untersuchungen am fer-	Weiterentwicklung der Fern-	
Neue Formen 573	technik v. Walter Conrad 187	romagnetischen Träger des Magnettonbandes v. Prof. Dr.	sehsignalaufzeichnung auf Magnetband	450
Leitartikel	Verstärkerpraxis v. Werner	Arthur Simon 572	Kurzzeitmessung mit Magnet-	
Gedanken zum Jahreswechsel 1 Moderner entwickeln, schneller	W. Diefenbach 187	Anleitung zur Fehlersuche für	tonbandgerät	
entwickeln, billiger entwickeln 33	Leitfaden der Fernlenkung v. Ferdinand Müller 187	Rundfunkmechaniker v. Bernhard Pabst 572	Neue Formen, Fonogeräte	
Vollversammlung der OIR in	Übersicht über die theoretische	Elektronische Fernsteuerun-	Das Ampex VR-1000, Magnet- bandgerät zur Aufzeichnung	
Leipzig 65 Die Elektronik beim Aufbau	Elektrotechnik v. A. von Weiß und H. Kleinwächter 251	egen v. Ludwig Hildebrand 572	und Wiedergabe von Fernseh-	
unserer Wirtschaft 97	Radar in der Seeschiffahrt,	Kristalloden-Technik v. Dr	signalen	
Die Leipziger Frühjahrsmesse	Herausgeber Prof. Leo Brandt 251	Ing. Rost 572 Praktisch Rundfunkbasteln v.	Über die besonderen Anwen- dungsmöglichkeiten des ma-	
1956 im Zeichen des Außenhandels 129	Die Funkortung in Volkswirt-	Helmut Meyer 572	gnetischen Aufzeichnungsver-	
Betrachtungen zum sechsten	schaft und Wissenschaft v. K. N. Trofinow 251	Elektronik in der Fernsprech-	fahrens	
Fünfjahrplan der Sowjetunion 161	Grundlagen der Steuerungs-	vermittlungstechnik 603	Mehrkanalverstärker	13
Vor Brandstiftern müssen wir uns schützen! 189	technik für die Elektroauto- matisierung von Industriean-	Taschenbuch der Fernseh- und UKW-Empfangstechnik v.	Messeberichte s. Ausstellungs- und Messebe-	-
Der Weg zum besseren Leben 221	lagen v. Ing. Werner Zühlsdorf 283	000		

Meß- und Prüftechnik	Eine Meßbrücke für komplexe	Normung	Raumklangtechnik
Erweiterung des direktanzei-	Widerstände 420	Zur Normung fotoelektroni-	Stereofonische Wiedergabe mit
genden Ohmmeters 13 Empfindlichkeitsmessungen	Das Grid-Dip-Meter, ein Universalmeßgerät für den Ama-	scher Bauelemente 3 Beratungen des Fachausschus-	Schallplatten 180 Leipziger Frühjahrsmesse 1956,
an Fernsehempfängern 19, 117, 271	teur 428, 462	ses Schaltzeichen der Londo-	Elektroakustik 131, 202
Strahlungsmeßgeräte 44	Ein Kondensatorenmeßgerät. 460	ner IEC-Tagung 12 Neue mathematische Zeichen 78	Endstufen für Empfänger und
Konstruktions- und Bauanlei- tung für ein Vielfachmeßge-	Messung der Induktivität und Eigenkapazität von HF-Spu-	Neue mathematische Zeichen 78 Materialverbrauchsnormen im	Verstärker mit Raumklang- lautsprecheranordnung 587
rät 48, 83	len 512	VEB Werk für Fernmelde-	D
Meßgeräte für sehr hohe Frequenzen	Das Antennentestgerät 5002 545, 586	wesen ,,WF" 167	Rauschanpassung des Emp- fängers an die Antenne. Die
quenzen	Einsatz und Funktion neuer	Eine neue Schaltzeichennorm DIN 40712 403	Geräuschzahl bei — 311
Funkpraxis 79	Geräte für die Fernsehmeß- technik	Aus der Normenarbeit 523, 549	Referate
Isolationsprüfgerät mit Transistorbestückung 89	Eine Methode zum Messen der		siehe auch Auslandstechnik
Ein Strahlungsschutzdosi-	Spannung Spitze-Spitze (V ₈₈)	Oir	und Industriemitteilungen Magnetbandspeicherung stei-
meter 100	im Fernsehempfänger 555 Bauanleitung für ein Röhren-	Vollversammlung der OIR in Leipzig 65	gert die Leistungsfähigkeit
Frequenzmessung nach der Oberwellenmethode122	voltmeter 561	Die Bedeutung der Abkür-	elektronischer Rechenmaschi- nen 105
Elektronische Kompensations-	Technischer Kurzzeitmeß-	zungen CCIR und OIR 246	Elektrischer Strom beim Fisch-
schreiber 145	platz 591, 626 Fernseh- und Meßgeräte der	D	fang 111
Einfacher Treppengenerator für Transistormessungen 149	Sowjetunion 615	Parallellaufermittlung, Gra-	Das Studium der Arbeitsöko- nomik 291
Der Fernsehkundendienstkof-	Rauschgenerator RG 1 616	Pegel- und Aussteuerungs-	Fernsehen in der Schweiz 298
fer — ein Prüfgerät für Service	Kondensatoren-Leistungsprüfsender 638	überwachung bei Rundfunk-	Informationstagung,,Industri-
und Werkstatt 174 Leipziger Frühjahrsmesse	Eine einfache Zeilenlupe als	sendungen 430	elle Automatisierung" 320
1956, Meßtechnik 198	Zusatzgerät zu einem Katoden-	Persönliches	Vollmagnetische Tonfrequenzverstärker 416
Mittelfrequenzstrommesser	strahloszillografen 640 Anzeigegerät für Extremwerte 657	Unser Präsident Wilhelm Pieck — 80 Jahre 2	Miniaturtransistorverstärker . 416
MI 302 198 Schmalbandpegelmesser	Ein neues elektronisches Zeit-	DrIng. Lothar Keibs, Ver-	Zukunft und Grenzen kürzester Wellen
MU 206 198	meßgerät 683	dienter Techniker des Volkes. 205	Weitverkehr über Kabel- und
Umschaltbarer Tiefpaß St 701 198	Der Service-Oszillograf EO 1/70 689	Dem Andenken an Prof. Heinrich Barkhausen 234	Richtfunkstrecken 448
Breitbandpegelmesser MU 305 198	Mullard-Oszillograf mit Tran-	James Clark Maxwell 331	Transportabler Transistor-
Gütefaktormesser MG 201 198 Fehlerortungsgerät für Nieder-	sistoren 691	Nikola Tesla 390	mischverstärker 448 Drahtwickel ersparen Lötzinn 549
spannungsleitungen FGNL 1. 198	Der Selektograf SO 80 723	Hermann von Helmholtz 504	Zweckmäßige Röhrenanord-
Materialprüfgerät MPG 1 198	Bauanleitung für eine RCL- Meßbrücke 741	Ludwig Boltzmann 532 Nationalpreisträger Dr. Mat-	nung in gedruckten Schaltun-
Dezimetermeßplatz 198 Elektronenschalter ELS 813 . 199	Mikrofone	thias Falter 637	gen
Elektrokardioskop EKS 291 . 199	Mikrofone mit einfachen Mit-	Werner von Siemens 712	miniumverbindungen 550
Kleinröhrenprüfer Rapid 200	teln selbst gebaut 54	Plaste oder organische Kunst- stoffe als Isolierstoffe der Elek-	Tagung über Wellenausbreitung in Kleinheubach 722
CLR-Meter 200	Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Elektroakustik . 131, 202	trotechnik 324, 387, 424	tung in Kienneubaen 122
Frequenznormal 50 Hz 200	Selbstbau eines Kondensator-	Plattenspieler	Regelungs- und Steuertechnik
Q-Meter BM 220 201	mikrofons mit Zellulose-Gold- membrane 236	Schallplattenabspielgerät für	Grundlagen elektronischer Antriebsregler 4
AM-Generator BM 223 201 Präzisionstongenerator BM 269 201	Industriemesse Hannover	Studiobetrieb 142	Stromtorverstärker in der Re-
Frequenzsubnormal BM 287 . 201	1956, Elektroakustik 354	50-Hz-Generator für Platten- spielermotoren 166	gelungstechnik . : : : 6
Doppelkanal-Oszilloskop	Einfacher Mikrofonverstärker für Kohlemikrofone 467	Autoempfänger und Platten-	Thyratrons für elektronische Steuerungen
D 536		spieler mit Transistoren 173	Informationstagung "Industri-
Orion EMG 1176 201	Mikrostromverstärker Der Mikrostromverstärker eine	Stereofonische Wiedergabe mit Schallplatten 180	elle Automatisierung" 320
Oszillograf für Zeitmessung	neue Art der Gleichspannungs-	Leipziger Frühjahrsmesse	Die Wirkungsweise elektronischer Antriebsregler 414
Typ Orion EMG 1548 201 Frequenzmesser mit großem	verstärkung 172	1956, Elektroakustik . 131, 202 Industriemesse Hannover	Elektronische Antriebsregler
Frequenzbereich Typ Orion	Mikrowellen-Richtstrahlver-	1956, Elektroakustik 354	in der Zuckerfabrik Delitzsch. 417
FMV 1642 201	bindungen für Mehrfachtele- fonie 245	Dreitourenlaufwerk Typ 8422.	Grundbegriffe der Regelungs- technik 465, 503, 531, 571, 596, 630
Stabilisierte Gleichspannungs- quelle Typ Orion EMG 1832/B 201	Musikschränke und -truhen	010-00001	Ringmodulator mit Germa-
Gleich-Wechselstrom-Kompa-	Leipziger Frühjahrsmesse	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	niumdioden 298
rator 201 Lichtzeigervielfachinstrument 201	1956, Radio 194	Preisanordnungen für die Rund- funk- und Fernsehindustrie 111	Röhren
Verzerrungsmeßgerät EHD 7. 202	Musiktruhe "Uranus" 195 Tesla Musiktruhe "Jubi-	Prüftechnik	s. a. Röhreninformation
Universalmeßbrücke LPS 6 . 202	lant" 197	siehe Meßtechnik	Thyratrons für elektronische Steuerungen 10
Schwankungsmesser VFR 1 . 202	Die Siemens-Kammermusik- kombination Z 59 228		Scheibentrioden für das Fre-
Ein Gerät zum Fotografieren	Musikvitrine Caruso 8 E 157 . 575	Quarze	quenzgebiet um 4000 MHz 36
von einzelnen Fernsehschirm- bildern 230	Musikschrank Sinfonie 8 E 155 575	Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Bauelemente 212, 213	Eine neue Valvo-Katoden- strahlröhre 85
Die nichtabgeglichene Wheat-	Konzertschrank Universum 11	ŕ	Daten der neuen Weitwinkel-
stone-Brücke 232	E 172 575	Quarzuhren mit Transistoren 501	bildröhre MW 53-80 und der Ablenkleistungsröhren PL 36
Der AM/FM-Prüfgenerator PG 1 240	Musikschrank Melodie 576 Musikschrank Grazia 576		und PCL 82 90
Der Wobbelgenerator WG 1 . 268	Fonovitrinen Sylvia und Ra-	Radar	Das Iatron 101
Rechteckwellengenerator 286	mona, Fonoschrank Raphaela 576	siehe Funkmeßtechnik	Die Ionenfalle in der Bildröhre 105 Leipziger Frühjahrsmesse 1956,
Meßverfahren zur Prüfung von	NT	Radioastronomie	Röhren und Transistoren 133
Magnettonbändern 306	Nachrichtentechnik, Kommer- zielle	Radarastronomie	Empfängerröhren für AM/
Schwebungssummer SSU 1 . 336 Industriemesse Hannover	siehe Sende- und Empfangs-	Die Kurzwellenausbreitung durch Reflexion an der Iono-	FM-Rundfunkempfänger . 133 Röhren für Fernsehempfän-
1956, Meßtechnik 353	anlagen	sphäre 510	ger 134
Ein einfaches Demonstrations-	Nomogramme	Hochfrequenztechnik in der Astronomie 675	Batterieröhren 134
gerät für die Messung von An- tennenrichtcharakteristiken . 369	Entwurfslehre für Nomogramme		Spezialröhren 134
Transistorprüfspitze zur Feh-	Nomogramme für die Berech-	Radioteleskop Hochfrequenztechnik in der	Senderöhren 135 Dezimeter- und Zentimeter-
lersuche im Videotuner 398	nung von UKW-Antennen 264	Astronomie 675	

Superikonoskope 135	Radio 194	6/9-Kreis-Wechselstromsuper	Funkstation Nauen 57
Sekundärelektronenverviel-		8 E 151 A ,, Traviata" 58	Die Funkteenink im itangiei-
facher	AM/FM-Super "Juwel" mit 3-D-Raumklang 194	6/11-Kreissuper ,,Erfurt" 65	
Zum 50. Geburtstag der Elek-		9/11-Kreis-Wechselstrom-	bahn 62
tronenröhre 171	AM/FM-Super,,Beethoven"	super "Beethoven" 68	
Interessantes vom Resistron . 171	mit 3-D-Raumklang 194	Die Permeabilitätsabstim-	prüfsender63
Leipziger Frühjahrsmesse	AM/FM-Super "Traviata" (B) 8 E 151 W 194	mung im Rundfunkempfänger 70	
1956, Röhren 209	AM/FM-Super ,,Havel" mit	Schaltungseinzelheiten von	gungswagen 70
Empfängerröhren 209	Raumtonwiedergabe 194	Kraftwagenempfängern 71	
Senderöhren, gasgefüllte	1	6	im Raum Sachsen 71
Röhren, Spezialröhren 210	AM/FM-Super "Berolina" mit Raumtonwiedergabe 194	Schallplatten	Signal- und Übertragungsan-
Katodenstrahlröhren 210		Stereofonische Wiedergabe mit	lagen
Sekundärelektronenverviel-	AM/FM-Super "Potsdam". 195	Schallplatten 18	Die Signal- und Übertragungs-
facher 210	AM/FM-Super "Erfurt" 195	Eigenschaften und Abmessun-	anlagen der Deutschen Staats-
Drei neue Röhrentypen 224	AM/FM-Super "Domi-	gen von Schallplatten 43	32 oper
Senderöhren mit Verdamp-	nante" 195	Cahallulattananialar	
fungskühlung 273	Autosuper "Neuenburg" 195	Schallplattenspieler siehe Plattenspieler	Sonnenbatterien
Fernsehbildröhren 292	Autosuper "Schönburg" 195	Siene i lactenspielei	siehe Batterien
Betrachtungen zur Bildröh-	Koffersuper "Sylva" 195	Schaltungstechnik	
renentwicklung 340	AM/FM-Mittelsuper,,Orion" 195	Eine Gegentaktschaltung mit	SOS 50 Jahre SOS 68
Industriemesse Hannover	Musiktruhe "Uranus" 195	LC-Ausgang	57 50 Jame SOS 68
1956, Röhren und Transistoren 356	1	Verbesserung der Trennschärfe	Spulen
Subminiaturröhren 356	UdSSR, Rundfunkempfänger 196		siehe Bauelemente
		Neuartiger Aufbau des ZF-	
Miniaturröhren 356	Tesla 521 A 197	Verstärkers im Fernsehemp-	Staatliches Rundfunkkomitee
Sende- und Spezialröhren . 356	Tesla Musiktruhe "Jubi-	fänger 11	Neue Musik- und Hörspielstu-
Bildröhren 357	lant" 197	Mehrkanalverstärker 13	
Vom Fernsehen 438	Belgien, ACEC, Rundfunk-	Eine neuartige Rückkopp-	
Wirkungsweise, Ausführungs-	empfänger197	lungsaudionschaltung für den	Standardisierung
formen und Anwendung von	Die Siemens-Kammermusik-	Kurzwellenamateur 18	Uniformierung oder Standardi-
Höchstleistungsklystrons für	kombination Z 59 228	Eine interessante Begrenzer-	sierung?
das Dezimeter- und Zenti-	Verbesserung der Wiedergabe-	schaltung für FM 22	
meterwellengebiet 446, 518	qualität bei Mittelklassensupern 276	Der Foster-Seeley-Diskrimina-	ma Standardisierung 9
Neue Telefunkenröhren für		tor als Tongleichrichter im	Standardisierung nicht mehr
Richtfunkverbindungen 464	Die Serienherstellung von Transistorempfängern hat	Fernsehempfänger 23	9 aktuell?
Zweckmäßige Röhrenanord-	begonnen 305	Klangregelung 25	64
nung in gedruckten Schal-	Der Rundfunk im neuen China 321	Netzwerke für getrennte	Steuertechnik
tungen		Höhen- und Tiefenregelung . 25	g siehe Regelungs- und Steuer-
Röhren oder Transistoren?	Industriemesse Hannover 1956, Radio 352	Stand der Entwicklung im	technik
Röhren und Transistoren 566		Fernsehempfängerbau28	9 Strahlungsmeßgeräte 4
Röhrenbestückung von Rund-	Elektroakustik 354	Eine zeitgemäße Vertikalab-	Strahlungsschutzdosimeter, Ein 10
funkempfängern 580	Hinweise zur Verbesserung	lenkschaltung 29	Studio Neue Musik- und Hörspielstu-
Neue Röhrenserie für Kraft-	von UKW-Rundfunkempfängern	Endverstärker mit Schirm-	dios des Staatlichen Rund-
wagenempfänger 704		gittergegenkopplung 32	funkkomitees 20
Die Typenbezeichnungen der	Rundfunkempfänger mit Son-	Einige Fernsehempfängerpro-	
Tesla-Röhren 705	nenbatterien 423	bleme	
Röhreninformation	Die neuen Rundfunkempfänger von Graetz 455	Einige interessante Neuheiten	Tagungen, Konferenzen, Vor-
	1 -	aus der Schaltungstechnik der	träge
EL 12 N	Einkreisempfänger mit Spitzentransistoren 490	Fernsehempfänger 38	
DY 86, EL 12 N 91	I -	Misch- und Oszillatorstufe im	ses Schaltzeichen der Lon-
ECC 83 155	Neue Reiseempfänger 498	UKW-Empfänger . 🛰 39	
UF 80 156	Ein Koffersuper mit Sonnen-	Zeitgeberschaltungen 54	7 Transistoroszillator kleinster
ECF 82 219	batterie 504	"Rubens" als FE 855 C 1 mit	Leistung 2
EY 81, UC 92, ECF 82 277	Rundfunkempfänger sehr ge-	Kaskodeeingang 56	2 Vollversammlung der OIR in
EM 83, PY 81 341	fragt! 532	Fernbedienung für den FE 855	Leipzig 6
	Der Transverter als Anoden-	C ,,Rubens" 56	3 VIII. Vollversammlung des
ECC 85 405	spannungsquelle für kombi- nierte Röhren-Transistoremp-	Endstufen für Empfänger und	CCIR in warsenau 1936 10
UCC 85, ECC 85 469	fänger 559	Verstärker mit Raumklang-	Informationstagung "Indu-
EF 86, Teil 1 535	Radio und Tonmöbel 575	lautsprecheranordnung 58	
PCC 85, EF 86, Teil 2 597	.Onyx. 8 E 156/8 U 156 575	Canda und Emplanacaulagar	Farbfernsehvorführungen vor
ECL 82, Teil 1 661		Sende- und Empfangsanlagen siehe auch Funkmeßtechnik	der Studiengruppe XI des CCIR
ECL 82, Teil 2 727	"Diamant" I 8 E 158 575		
	"Globus" Luxus 11 E 171 575	Neues über Rundfunksender und Rundfunkteilnehmer 3	Zukunft und Grenzen kürze- 9 ster Wellen
Rundfunk im neuen China,	Musikvitrine,,Caruso" 8 E 157 575	Sender Bogotá 3	5001 11 011011
Der 321	Musikschrank,,Sinfonie"8E155 575		Course to the same
Donaldon bom a five	Konzertschrank "Universum"	Leipziger Frühjahrsmesse 1956, Kommerzielle Nachrichten-	Neue Telefunkenröhren für
Rundfunkempfänger	11 E 172 575	geräte 130, 19	Richtfunkverbindungen 46-
Ein kurzer Rückblick auf die	Mittelsuper "Consul" 575	Elektronische Nachrichtenge-	Neue Richtlinien für die Ent- wicklung und Fertigung von
Rundfunkempfängerproduktion im ersten Fünfjahrplan . 22	Batteriesuper "Ilmenau" 85 B 575	räte für den Bergbau 16	
· · · · · ·	Olympia 573 W und WL 576	Mikrowellen-Richtstrahlver-	Deutschen Demokratischen
Die Anpassung des Rundfunk-	Olympia 571 W und WL 576	bindungen für Mehrfachtele-	Republik 480
gerätes an das Lichtnetz 57	i e	fonie 24	_
Verbesserung der Trennschärfe	8/11-Kreis-Super ,,Grazioso". 576	Unterbringung der beiden	Leistungstransistoren 499
bei dem Gerät Kolibri 2 57	10/11-Kreiser "Belcanto" 576	Londoner Fernsehsender 29	_
Bauanleitung für einen ein-	Koffersuper "Trabant" 576	Vier 100-kW-Sender bei Bag-	Kammer der Technik 500
fachen 12-Röhren-Fernseh- und	Musikschrank "Melodie" 576	dad29	
UKW-Empfänger 80, 119	Musikschrank "Grazia" 576	Ein moderner Amateursender 30	MD1 4
Über den Bau eines Transistor-	Fonovitrinen "Sylvia" und	Die Signal- und Übertragungs-	siehe Röhren
empfängers 106	"Ramona", Fonoschrank	anlagen der Deutschen Staats-	
Verbesserung der UKW-Lei-	"Raphaela" 576	oper 31	8 Tonabnehmer
stung bei dem Mittelklassen-	Allstromgerät "Standard" 576	Industriemesse Hannover 1956,	siehe Elektroakustik
super Eisenach 123	Batteriegerät "Play-box" 576	Kommerzielle Nachrichten-	Transformatara
Autoempfänger und Platten-	Röhrenbestückung von Rund-	technik 35	Transformatoren
spieler mit Transistoren 173	funkempfängern 580	Weitverkehr über Kabel- und	siehe Bauelemente
Verbesserung der UKW-Lei-	Endstufen für Empfänger und	Richtfunkstrecken 44	8 Transistorenempfänger
stung bei dem Mittelklassen-	Verstärker mit Raumklang-	Neuer französischer Fernseh-	siehe Rundfunkempfänger und
super "Rochlitz" 7 E 86 182	lautsprecheranordnung 587	sender	

Transistorentechnik	Probleme der Fertigung von Leistungstransistoren 492	Verbessertes UKW-Eingangs- aggregat 721	Vollmagnetische Tonfrequenz- verstärker 416
Einige praktische Beispiele für Transistoroszillatoren 20	Amerikanische Leistungstran-	aggiegat	Miniaturtransistorverstärker . 416
Transistoroszillator kleinster	sistoren 494	Ultraschall	Transportabler Transistor-
Leistung 23	Neue Reiseempfänger 498	Leipziger Frühjahrsmesse 1956, HF-Wärme und Ultraschall 214	mischverstärker 448
Wo steht die Transistortechnik in Westdeutschland und in den	Zwei Transistortagungen der Kammer der Technik 500	Vom Wesen und Nutzen des	Bemerkungen zur Berechnung von NF-Verstärkern für fre-
USA?	Quarzuhren mit Transistoren 501	Ultraschalles 515	quenzgetreue Klangwieder-
Isolationsprüfgerät mit Transistorbestückung 89	Transistortelefon 501	Umwandlung	gabe 457, 651 Einfacher Mikrofonverstärker
Ein Sender im Golfball 101	Die rauscharme Transistorver- stärkerstufe 502	Einfache grafische Methode zur	für Kohlemikrofone 467
Über den Bau eines Transi-	Ein Koffersuper mit Sonnen-	Umwandlung von Reihenschal- tungen in gleichwertige Paral-	Halbleiterverstärker 478
storempfängers 106 Einfacher Treppengenerator	batterien 504 Der Transverter als Anoden-	lelschaltungen und umgekehrt. 310	Transistorvorverstärker für Tauchspulenmikrofon 487
für Transistormessungen 149	spannungsquelle für kombi-	**	Transistor-DF- und NF-Ver-
Autoempfänger und Plattenspieler mit Transistoren 173	nierte Röhren-Transistoremp- fänger 559	Verlag	stärker im Fernsehempfänger 487 Die rauscharme Transistorver-
Ein neuer Transistor für elek-	Röhren oder Transistoren?	10 Jahre Verlag Die Wirtschaft 235	stärkerstufe 502
tronische Zwecke 173	Röhren und Transistoren! 566	Verordnungen	Mischpultvorverstärker — uni-
Halbleitertechnik 178 Daten der Germaniumgleich-	Mullard-Oszillograf mit Transi- storen 691	Darf der Hausbesitzer das An- bringen einer Außenantenne	versell verwendbar 551 Endstufen für Empfänger und
richter und Flächentransisto-	Transverter	untersagen? 66	Verstärker mit Raumklang-
ren des Werkes für Bauele- mente der Nachrichtentechnik	Der Transverter als Anoden-	Neue Preisanordnungen für die Rundfunk- und Fernseh-	lautsprecheranordnung 587 Extrem rauscharme Eingangs-
"Carl von Ossietzky" 238	spannungsquelle für kombi-	industrie 111, 276	stufen bei Fernsehempfängern
Die Serienherstellung von Transistorempfängern hat be-	nierte Röhren-Transistor- empfänger 559	Erweiterung der Befreiung von Rundfunkgebühren 163	und Antennenverstärkern 613 Dielektrische Verstärker 644
gonnen 305		Ersatzansprüche für gezahlten	Dicientifiche verstalker 044
Transistoren in Fernsprechan-	U ltrakurzwellentechnik	Lohnausgleich 239	Wellenbezeichnungen.
lagen 323 Der elektronische Zerhacker . 323	Neuzeitliche Sendeantennen	Zimmerlautstärke 265, 533	Internationale 9
Industriemesse Hannover 1956,	der UKW-Technik 68 Speisung von Mehrebenenan-	Versicherungspflicht der Fa- milienangehörigen 266	Widerstände
Germaniumdioden und Transistoren	tennen und Dimensionierungs-	Nicht abgeholte Reparaturen 331	siehe Bauelemente
Transistorprüfspitze zur Feh-	hinweise für Weitempfangsan- tennen des UKW- und Fern-	Lohn- und Gehaltshöhe bei Vertretungen 454	Wirtschaft
lersuche im Videotuner 398	sehgebietes 71	Neue Richtlinien für die Ent-	Wer soll das bezahlen?
Miniaturtransistorverstärker . 416 Transportabler Transistor-	Kanaleinteilung der UKW- und Fernsehbänder 86	wicklung und Fertigung von	Gedanken zur finanziellen Seite des Fernsehens 34
mischverstärker 448	Ein keramisches UKW-Ab-	Halbleiterbauelementen in der Deutschen Demokratischen Re-	Bundeswirtschaftliche Spar-
Stand und nächste Aufgaben	stimmaggregat	publik 486	samkeit
der Transistortechnik 477 Halbleiterverstärker 478	UKW- und Fernsehantennen der Firma Buchmann, Schulze	Verordnung über den Fernseh- rundfunk 532	Die Elektronik beim Aufbau unserer Wirtschaft 97
Über die Anwendung der r-	& Co., Dessau 162	Preisanordnung für perma-	Neue Preisanordnungen für die
und h-Parameter von Transi- storen 481	Eine interessante Begrenzer- schaltung für FM 229	nent-dynamische Lautspre- cher 651	Rundfunk- und Fernsehindu- strie
Vierpolparameter und Kenn-	Nomogramme für die Berech-		Interessantes über Fernsehen
größen von Flächentransi- storen	nung von UKW-Antennen . 264 UKW-Anpassungsleitungen	Verstärker und Verstärker- technik	und UKW-Rundfunk im 6. Fünfjahrplan der Sowjetunion 449
Neue Richtlinien für die Ent-	und die Zusammenschaltung	Stromtorverstärker in der Re-	Geräte auf Leihbasis und Teil-
wicklung und Fertigung von Halbleiterbauelementen in der	mehrerer Dipole 295 Hinweise zur Verbesserung von	gelungstechnik 6 Neuartiger Aufbau des ZF-	zahlung 655
Deutschen Demokratischen Re-	UKW-Rundfunkempfängern . 362	Verstärkers im Fernsehemp-	Diskussionsbeitrag zum Thema "Kundendienst" 696
publik 486 Transistorvorverstärker für	Die Vorausberechnung von UKW- und Fernsehantennen. 372	fänger	
Tauchspulenmikrofon 487	Misch- und Oszillatorstufe im	Der "Mikrostrom-Verstärker",	Z eilenlupe
Transistor-DF- und NF-Ver-	UKW-Empfänger 399	eine neue Art der Gleichspan-	Eine einfache Zeilenlupe als Zusatzgerät zu einem Katoden-
stärker im Fernsehempfänger 487 Der Transistor in der Nach-	Interessantes über Fernsehen und UKW-Rundfunk im 6.	nungsverstärkung 172 Leipziger Frühjahrsmesse 1956,	strahloszillografen 640
richtentechnik und Elektronik 488	Fünfjahrplan der Sowjetunion 449	Elektroakustik 131, 202	Zeitgeberschaltungen 547
Lizenzen für die Transistor- produktion 489	UKW-Antennen für vertikale Polarisation 452	Antennenverstärker für die Rundfunkpraxis 294	-
Einkreisempfänger mit	UKW-Kleinstsender für Re-	Endverstärker mit Schirm-	Zerhacker, Der elektronische. 323
Spitzentransistoren 490	portageübertragungen 523	gittergegenkopplung 327	Zimmerlautstärke 265, 533

AUTORENVERZEICHNIS

Bahnert, II.	Fischer, Hans-Joachim	Jubisch, Harry	Drahtwickel ersparen Lötzinn	549
Empfindlichkeitsmessungen an	Der "Mikrostrom-Verstärker",	Uniformierung oder Standar- disierung?	Röhrenbestückung von Rund-	
Fernsehempfängern 19, 117, 271 Vorzüge und Nachteile der	eine neue Art der Gleichspan- nungsverstärkung 172	disierung?2 Juhre, Gerhard	funkempfängern	580
Intercarrierempfänger 707	Ein einfaches Demonstrations- gerät für die Messung von An-	Ein Gerät zum Fotografieren	EF 86	597
Bahr, Bertram Ein moderner Amateursender 300	tennenrichtcharakteristiken . 369	von einzelnen Fernsehschirm- bildern 230	Röhreninformation ECL 82, Teil 1	661
Basse, Wolfgang	Gärtner, Heinz		Röhreninformation ECL 82,	
Entwurfslehre für Nomo- gramme	Hinweise zur Verbesserung von	Kaltwasser, Wolfgang	Teil 2	727
Berkling, Manfred	UKW-Rundfunkempfängern. 362	Die Permeabilitätsabstim- mung im Rundfunkempfänger 702	Kunze, S. Der Fernsehkundendienstkof-	
UKW-Anpassungsleitungen	Glöckner, Hilmar	Kießling, Heinz	fer — ein Prüfgerät für Ser-	
und die Zusammenschaltung mehrerer Dipole 295	Antennenrotor 719	Ein Kondensatorenmeßgerät 460	vice und Werkstatt	174
Bless	Gruner, Carl-Heinz Einfacher Treppengenerator	Klamroth	Der AM/FM-Prüfgenerator PG 1	240
Störungen auf der Mittelwelle	für Transistormessungen 149	UKW- und Fernsehantennen der Firma Buchmann, Schulze	Kurth, Carl	
im Raum Sachsen 710	Über die Anwendung der r- und h-Parameter von Transi-	& Co., Dessau 162	Eine einfache Beziehung zwi- schen Ablaufzeit und Band-	
Bluhm, Joh. Grafische Parallellaufermitt-	storen 481	Geräte auf Leihbasis und Teilzahlung 655	rollendurchmesser bei Magnet-	
lung 262	Günther, W.	Köhler, Karlheinz	tonbandgeräten	58
Böhmel, Hans	Empfindlichkeitsmessungenan Fernsehempfängern 19, 117, 271	Bauanleitung: Einfacher Fern-	Kusserow Die Signal- und Übertragungs-	
Elektronische Impulszählschaltungen 672, 717, 755		sehempfänger für Einkanal- empfang. 332, 367, 391, 435	anlagen der Deutschen Staats-	
Bottke, Ernst	Hanns, E. Kleinstlautsprecher P 65-11	Bauanleitung für eine RLC-	oper	318
Das Wichtigste über Germa-	vom VEB Stern-Radio Berlin 548	Meßbrücke 741	Lange, Heinz	
niumdioden 359, 392	Heimann, Reinhard	Köppen Funkstation Nauen 578	Die Kurzwellenausbreitung	
Braune, Horst Grundsätzliches zur Frage der	Elektronische Kompensations- schreiber	König, Edmund	durch Reflexion an der Iono- sphäre	
Heizbatterien für tragbare	Technischer Kurzzeitmeß-	Mikrofone mit einfachen Mit-	Lange, Richard	
Empfänger	platz 591, 626	teln selbst gebaut 54 Selbstbau eines Kondensator-	Aufsatzbandgerät "TONI"	
Bruske Der Elektret 617	Hein, Manfred Antennen und Konverter für	mikrofons mit Zellulose-Gold-	Typ 8433.7	223
	das 2-m-Amateurband 656	membrane236	Langhans, Kurt Strahlungsmeßgeräte	4.
Christoph Ein kurzer Rückblick auf die	Hempel, Hans-Peter	Kuckelt, Giselher Ein Kapitel physiologische	Ein Strahlungsschutzdosi-	-
Rundfunkempfängerproduk-	50-Hz-Generator für Platten- spielermotoren 166	Akustik 330	meter	100
tion im ersten Fünfjahrplan . 22	Bemerkungen zur Berechnung	Kummer, Roland	Lasch, W.	
Eberding, H.	von NF-Verstärkern für fre- quenzgetreue Klangwieder-	Eine neuartige Befestigungs- schelle für Koaxialkabel 427	Der Service-Oszillograf EO	
Grundlagen elektronischer Antriebsregler 4	gabe 457, 651	Kunath, Heinz	Lehne, HJ.	
Die Wirkungsweise elektroni-	Hempel, W.	Eigenentstörung des IFA	Fernsteuerung für Schiffsmodelle	619
scher Antriebsregler 414	Der Wobbelgenerator WG 1 . 268	PKW F 8	Lübcke, Werner	010
Ebert, Manfred Der Sperrschwinger in der	Hendig, Walter Mischpultverstärker — uni-	Kunze, Fritz Beratungen des Fachausschus-	Erweiterung des direktanzei-	
Fernsehtechnik 526	versell verwendbar 551	ses Schaltzeichen der Londo-	genden Ohmmeters	13
Ehrhardt, Martin, u. Gerhard	Herschson, E.	ner IEC-Tagung 12 Röhreninformation EL 12 N . 25	Marker, W.	
Hohmuth Schallplattenabspielgerät für	Transistor-DF- und NF-Ver- stärker im Fernsehempfänger 487	Neue mathematische Zeichen. 78	Rauschen bei Magnettonband-	
Studiobetrieb 142	Höschel, Heinz	Röhreninformation DY 86, EL 12 N 91	geräten	11
Electronus	Der Selektograf SO 80 723	Röhreninformation ECC 83,	Mahrow, Joachim	
Transistoroszillatoren 20	Hohmuth, Gerhard, u. Martin Ehrhardt	UF 80	Verbessertes UKW-Eingangsaggregat	
Transistoroszillator kleinster Leistung 23	Schallplattenabspielgerät für	Röhreninformation ECF 82 . 219 Röhreninformation EY 81,	Mankowski, Jerzy	
Wo steht die Transistortechnik	Studiobetrieb 142	UC 92, ECF 82 277	Nomogramme für die Berech- nung von UKW-Antennen.	264
in Westdeutschland und in den USA 24	Hohmuth, Gerhard	Röhreninformation EM 83, PY 81	Marquardt, Heinz	204
Transistorvorverstärker für	Eigenschaften und Abmessungen von Schallplatten 432	Eine neue Schaltzeichennorm	Dreitourenlaufwerk Typ	
Tauchspulenmikrofon 487 Die rauscharme Transistorver-	Horn, Christian	DIN 40712 403 Röhreninformation ECC 85 405	8422.010-00001	395
stärkerstufe 502	Elektronische Rechenmaschi- nen	Zukunft und Grenzen kürze-	Marsac, J. Thermoelektrische Batterien	
Röhren oder Transistoren? Röhren und Transistoren! 566	nen 670, 713, 732	ster Wellen 443	für die Stromversorgung von	
Ernst, Otto	Iser, Friedrich	Gedruckte Schaltungen 464 Neue Telefunkenröhren für	Rundfunkempfängern	104
Anzeigegerät für Extremwerte 657	Berechnung von Ausgangs- übertragern 14	Richtfunkverbindungen 464	Meier, Otto W.	
E	Informationstagung "Indu-	Röhreninformation UCC 85, ECC 85 469	Umspielgerät zur schnittlosen Tonbandmontage	222
Falter, M. Dielektrische Verstärker 644	strielle Automatisierung" 320	Zwei Transistortagungen der	Menzel, Harry	
Fegert, Heinrich	Joffe, A.	Kammer der Technik 500	Mehrfachausnutzung von HF-	
Stand der Funknavigation 607	Halbleitertechnik 178	Röhreninformation EF 86, Teil 1 535	Energieleitungen für Band II und III	677

Mittelstraß, K. A.	Schröder, Hans	Über die besonderen Anwen-	Verwendung von Germanium- dioden in Fernschempfängern 648
Meßverfahren zur Prüfung von Magnettonbändern 306	Dem Andenken an den großen Gelehrten und Forscher Prof.	dungsmöglichkeiten des ma- gnetischen Aufzeichnungsver-	Neue Fernsehempfangstechnik 692
	em. Dr. phil. DrIng. eh.	fahrens 735	Schaltungseinzelheiten von
Möhring, Fritz	Heinrich Barkhausen 234	Suchomski, Franz	Kraftwagenempfängern 710
Scheibentrioden für das Frequenzgebiet um 4000 MHz 36	Schubert, Karl-Heinz	Kondensatoren-Leistungs-	Eine moderne Anlage für in-
Strahlungsdiagramm und	Vorbetrachtungen zum Ent-	prüfsender638	dustrielles Fernsehen 720
Stromverteilung eines Dipols 74	wurf eines KW-Superhets 243	Sutaner, Hans	Der Fernsehempfänger "Dü-
Kanaleinteilung der UKW-	Das Grid-Dip-Meter, ein Uni-	Ein Tonbandgerät mit 9,5 cm/s	rer" Typ FE 855 G 747
und Fernsehbänder 86	versalmeßgerät für den Ama-	Bandgeschwindigkeit für den Heimgebrauch 112	Taubenheim, J.
Wirkungsweise, Ausführungs-	teur 428	Netzwerke für getrennte	Tagung über Wellenausbrei-
formen und Anwendung von Höchstleistungsklystrons für	Das Grid-Dip-Meter, Eichung und Anwendungsmöglichkei-	Höhen- und Tiefenregelung . 259	tung in Kleinheubach 722
das Dezimeter- und Zentime-	ten 462	Einfache grafische Methode	Tosch, W.
terwellengebiet 446, 518		zur Umwandlung von Reihen-	Fernbedienung für den FE
Möller, Hans	Schulze-Manitius, Hans	schaltungen in gleichwertige Parallelschaltungen und umge-	855 C ,,Rubens" 563
Prüfung der Bandgeschwindig-	Chronik der Nachrichtentech- nik32, 95, 160, 188, 252, 284,	kehrt 310	Traeger, Hans-Georg
keitskonstanz an Magnetton-	316a, 348, 380, 412, 444a, 476,	Das Entwerfen von logarith-	Ein keramisches UKW-Ab-
bandgeräten 239	540a, 572a, 636a, 668	mischen Teilungen 361	stimmaggregat 140
Müller, Horst	Seefried, W.	Aufgaben und Lösungen 403, 466,	Dr. Tiedemann, Werner
Über den Bau eines Transistor-	Die Skelettschlitzantenne —	T	Plaste oder organische Kunst-
empfängers 106 Einkreisempfänger mit	eine Untersuchung ihrer Ei-	Taeger, Werner	stoffe als Isolierstoffe der Elektrotechnik 324, 387, 424
Spitzentransistoren 490	genschaften 151	Funkortung und Funkmeß- technik 40	
Der Transverter als Anoden-	Seidel, H., R. Schneider, S.	Lehrgang Fernsehrundfunk . 59,	Tuček, Zdeněk
spannungsquelle für kombi-	Kunze	185, 247, 313, 375, 439, 505, 567,	Die Typenbezeichnungen der Tesla-Röhren 705
nierte Röhren-Transistoremp-	Der Fernsehkundendienstkof-	633, 697	resia-itolifei
fänger 559	fer - ein Prüfgerät für Ser-	Besondere Formen von Fernsehempfangsantennen 77	Ullrich, A.
Ou 7	vice und Werkstatt 174	Daten der neuen Weitwinkel-	Elektronische Antriebsregler
Ott, Erich Eine einfache Zeilenlupe als	Selge, Gerhard	bildröhre MW 53-80 und der	in der Zuckerfabrik Delitzsch. 417
Zusatzgerät zu einem Kato-	Die Funktechnik im Rangier-	Ablenkleistungsröhren PL 36 und PCL 82 90	
denstrahloszillografen 640	dienst der Deutschen Reichs-	Die Ionenfalle in der Bildröhre 105	${f V}_{ m oigt}$, Helmut, und Hans-Jür-
_	bahn 621	Neuartiger Aufbau des ZF-	gen Welzel
Pahl, F.	Siegel, R.	Verstärkers im Fernsehemp-	6/9-Kreis-Wechselstromsuper
Pegel- und Aussteuerungsüber- wachung bei Rundfunksen-	Einfaches Einkanal-Fernlen-	fänger	8 E 151 A "Traviata" 588
dungen 430	ken von Modellen 620	Mehrkanalverstärker 138	Voigt, Werner
Phieler, Karl August	Spengler, G.	Zum 50. Geburtstag der Elektronenröhre 171	Bauanleitung für ein Röhren-
Technischer Kurzzeitmeß- platz 591, 626	Vom Wesen und Nutzen des	Die nichtabgeglichene Wheat-	voltmeter 561
platz	Ultraschalles 515	stone-Brücke 232	Voss, Erwin
Raabe, Gerhard	Steube, Horst	Klangregelung 254	Rechteckwellengenerator 286
Vierpolparameter und Kenn-	Endverstärker mit Schirmgit-	Fernsehbildröhren 292	
größen von Flächentransisto-	tergegenkopplung 327	Elektronische Spannungssta-	Wagner, B.
Pacable awites h	Stier, Hermann	bilisierung 328	Stromtorverstärker in der Re-
Raschkowitsch, A. Lehrgang Funktechnik, Hör-	Farbfernsehvorführungen vor	Einige Fernsehempfängerpro-	gelungstechnik 6
rundfunk 27, 93, 157, 216, 279, 343,	der Studiengruppe XI des CCIR 404	bleme	Grundbegriffe der Regelungs- technik; 465, 503, 531, 571, 596, 630
407, 471, 537, 599, 663, 729, 759		Die Vorausberechnung von UKW- und Fernsehantennen. 372	
_	Stolze, S.	Einige interessante Neuheiten	Wanderfeld, H. G.
Sawistowski, Hanns	Das Tastenschaltaggregat EZs 0125 der Keramischen	aus der Schaltungstechnik der	Mikrowellen-Richtstrahlver- bindungen für Mehrfachtele-
Materialverbrauchsnormen im	Werke Hermsdorf 153	Fernsehempfänger 383	fonie 245
VEB Werk für Fernmeldewesen "WF"		Misch- und Oszillatorstufe im UKW-Empfänger 399	Halbleiterverstärker 478
	Strauß, Helmut Eine Meßbrücke für kom-	Die neuen Rundfunkempfän-	Weber, Horst
Scheubner, Roland	plexe Widerstände 420	ger von Graetz 455	Bauanleitung für einen ein-
6/11-Kreissuper "Erfurt" 652	Strenge, Gert	Der Transistor in der Nach-	fachen 12-Röhren-Fernseh-
Schick, Günter	Lohnt der Umbau älterer	richtentechnik und Elektronik 488	und UKW-Empfänger 80, 119
Fernbedienung und automa- tische Scharfabstimmung 563, 687	Rundfunkempfänger?631	Neue Reiseempfänger 498	Welzel, Hans-Jürgen, und Hel-
		Der Philips-Fernsehempfänger	mut Voigt
Schindler, Fr.	Strobel, Kurt	"Leonardo"	6/9-Kreis-Wechselstromsuper 8 E 151 A ,,Traviata" 588
Thema 1 der amerikanischen Industrie: Wenn die Akade-	Kleine tragbare Magnetton- bandgeräte mit Bandkassette 396	Kippeinrichtungen der Fern- sehempfänger 529	
miker fehlen 299	Weiterentwicklung der Fern-	Einsatz und Funktion neuer	Wilhelm, Rudolf
Schneider, R., H. Seidel, S.	sehsignalaufzeichnung auf Ma-	Geräte für die Fernsehmeß-	Messung der Induktivität und Eigenkapazität von HF-Spu-
Kunze	gnetband 456	technik 553	len 512
Der Fernsehkundendienstkof-	Ein Koffersuper mit Sonnen-	Endstufen für Empfänger und	Wunderlich, Werner
fer — ein Prüfgerät für Ser-	batterie	Verstärker mit Raumklang- lautsprecheranordnung 587	Konstruktions- und Bauanlei-
vice und Werkstatt 174	Das Ampex VR-1000 Magnet- bandgerät zur Aufzeichnung	Extrem rauscharme Eingangs-	tung für ein Vielfachmeßge-
Schreiber, E.	und Wiedergabe von Fernseh-	stufen bei Fernsehempfängern	rät 48, 83
Die Connsonata-Orgel 107	signalen 682	und Antennenverstärkern 613	Zeitgeberschaltungen 547